



ラミナーフロー方式

WHISPERマスフローメーター (低圧力損失タイプ)

取扱説明書



日本スターテクノ株式会社
Japan Star Techno Co., Ltd.

〒105-0013 東京都港区浜松町 2-2-11
廣瀬ビル 3 階

TEL 03-6432-4006

FAX 03-6432-4010

E-mail: support@j-startechno.com

<http://www.j-startechno.com>

目次

1. はじめに	4
1.1. ご使用上の注意	4
2. 製品の各名称	5
3. 設置	5
4. 配管	5
4.1. リークテスト	6
5. 圧力	7
6. 配線	7
6.1. 電源、および信号接続	7
6.2. 入力信号	8
6.2.1. ゼロ調整(Tare)入力	8
6.2.2. RS-232C/RS-485 デジタル信号入力	8
6.3. 出力信号	9
6.3.1. RS-232C/RS-485 デジタル信出力	9
6.3.2. 標準電圧出力 0-5VDC	9
6.3.3. オプション電圧出力 0-10VDC	9
6.3.4. オプション電流出力 4-20mA	9
6.3.5. オプション第 2 アナログ出力	9
7. 表示	10
7.1. TFT カラー液晶表示	10
7.2. 表示とメニュー	11
7.3. MAIN（メイン画面）	12
7.3.1. PSIA（絶対圧）	12
7.3.2. °C（流体温度）	12
7.3.3. TARE V（ゼロ調整）	12
7.3.4. CCM（または LPM）	13
7.3.5. SCCM（または SLPM）質量流量（Mass Flow Rate）	13
7.3.6. MENU	13
7.3.7. エラー表示	13
7.4. SELECT MENU（メニュー画面）	14
7.4.1. GAS SELECT（ガス選択）	15
7.4.2. COMPOSER（混合ガスデータ作成）	16
7.4.3. RS232C COM（通信設定）	18
7.4.4. MISC1（ローカット(ZERO BAND) / 圧力平均 / 流量平均 / コントラスト設定）	19
7.4.5. MISC2（標準状態 / DIAG テスト(診断) / 画面回転設定）	20
7.4.6. MFG DATA（製品情報）	21
8. RS-232C/RS-485 通信	22
8.1. 概要	22
8.2. 通信仕様	22
8.3. 通信モード	22
8.3.1. 通信モードの種類	22
8.3.2. 通信モードの切り替え	22

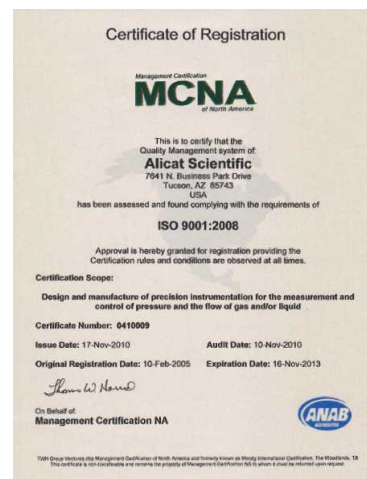
8.3.1. ストリーミングモードの周期の変更	23
8.4. 測定値の取得	23
8.4.1. 測定値の取得コマンド	23
8.4.2. 測定値のフォーマット	23
8.5. ゼロ調整	24
8.5.1. ゼロ調整のコマンド	24
8.6. 測定ガスの変更	24
8.6.1. 測定ガス変更のコマンド	24
8.7. ガスコンポーザー（混合ガスデータの作成）	25
8.7.1. 混合ガスデータの登録	25
8.7.2. 混合ガスデータの削除	26
8.8. コマンド一覧	27
9. 登録ガス一覧	28
10. トラブルシューティング	32
10.1. 表示がつかない、または表示が薄い	32
10.2. 表示が 0 付近、またはフルスケール付近の値から変化しない	32
10.3. 質量流量、体積流量、圧力、温度表示が点滅し、MOV, VOV, POV, TOV が表示される。 ..	32
10.4. ガスが流れていない状態なのに表示がマイナス値になる	32
10.5. 他の製品と比較すると誤差がある	32
10.6. 流量表示がフラつく	32
10.7. アナログ出力と流量表示が合わない	32
10.8. RS-232C/RS-485 通信で応答が無い	33
10.9. 応答が遅い	33
10.10. 低流量時に表示が 0 になる	33
11. メンテナンスと再校正	33
11.1. 再校正	33
11.2. クリーニング	33
12. 仕様	34
12.1. 製品仕様	34
12.2. 機械仕様	35
13. 外形寸法図	36
13.1. 0.5SCCM ~ 20SCCM	36
13.2. 50SCCM ~ 5SLPM	36
13.3. 10SLPM	37
13.4. 20SLPM	37
13.5. 40SLPM	38
13.6. 50SLPM ~ 250SLPM	38
13.7. 500SLPM	39
14. オプション	39
14.1. オプションコード	39
14.2. 積算流量（オプション：TOT）	40
15. 充電式バッテリー付ポータブルマスフローメーター（MWB シリーズ）	41
15.1. バッテリー充電	41
15.2. バッテリーランプ	41

1. はじめに

この度はマスフローメーターをお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。
製品をお使いになる前に、本書をご一読されますようお願い申し上げます。

お納めしましたマスフローメーターは ISO9001 の認証を受けた ALICAT 社のアリゾナ工場で製造され、NIST(アメリカ国立標準技術研究所)のトレーサブル校正書（兼検査成績証）をつけて出荷されます。

ご使用に際しましては注意事項に留意され、機器を正しくご使用ください。故意もしくは誤った使用による故障は保証の対象外となります。修理、再校正等は有償となりますのでご了承ください。

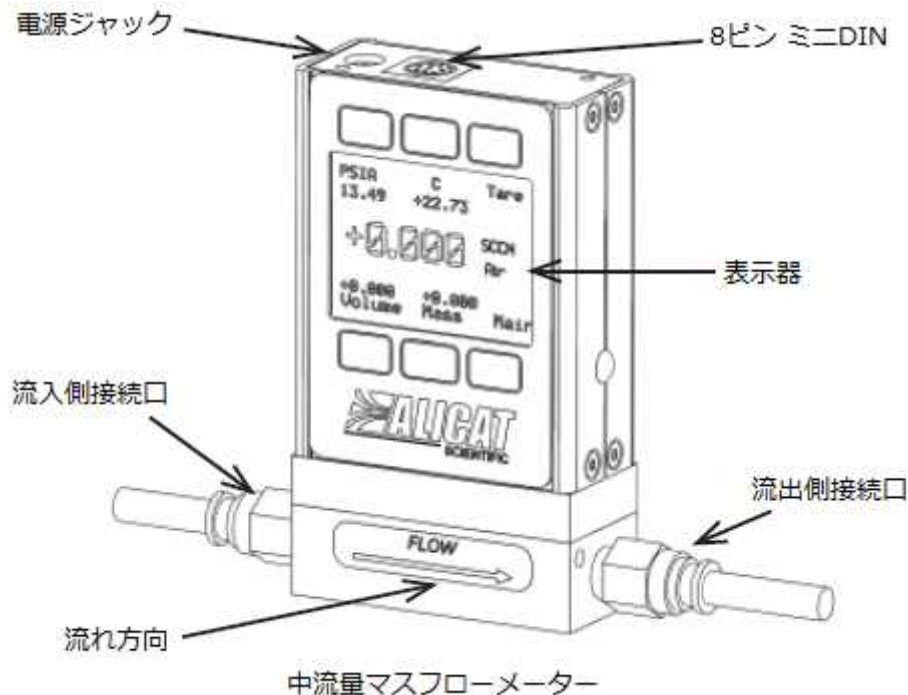


1.1. ご使用上の注意

製品を正しく安全にお使いいただくために、以下のことに注意してください。

- ・ 0.2MPa 以下のラインでご使用ください。これ以上の圧が加わるラインでの使用は製品の故障につながります。
- ・ 上流下流間の差圧は 15PSID(103kPa) 以下でご使用ください。これ以上の差圧がかかる環境での使用は製品の故障につながります。
- ・ 測定可能な流量範囲でご使用ください。範囲を超える流量（オーバーフロー）では使用しないでください。製品の故障につながる恐れがあります。
- ・ 順流でご使用ください。逆流時にマイナスの流量表示がされますが測定は行えません。
- ・ 流体温度は仕様範囲内でご使用ください。仕様範囲外での使用は製品の故障につながります。
- ・ 腐食性ガスおよび腐食性ガスが混ざったガスには対応していませんので流さないでください。製品の故障につながります。
- ・ オイルミスト、粉塵、埃などの混ざったガスはフィルターを設けて完全に取り除いてください。
- ・ 水蒸気は凝縮器もしくは乾燥器で取り除いてください。
- ・ 防水タイプではありませんので水濡れには注意してください。製品の故障につながります。
- ・ 配線は正しく行ってください。誤った配線は製品の故障につながります。
- ・ 分解しないでください。
- ・ 近くに完全密閉型の電磁弁を設けないでください。
- ・ 測定終了後はバルブをゆっくりと開放してください。急激な開放は製品へ大きな差圧がかかり、故障につながります。

2. 製品の各名称



3. 設置

製品底面にネジ穴がありますので、フラットなパネルに設置してください。取り付け姿勢は自由です。取り付け穴サイズおよび穴位置につきましては P.36「13.外形寸法図」を参照してください。またパイプの取り付けには上流部および下流部ともに直管部分はありません。

4. 配管

- ・製品の接続口には誇り等の侵入を防ぐため出荷時にプラスチックの栓を取り付けています。栓は配管を行うまで外さないようにしてください。
- ・流体を流す方向に注意してください。本体に FLOW と記載されてる矢印の方向に流れるように設置・配管を行ってください。
- ・製品の接続口はめねじとなっています。また、オプションの VCR 継手はおねじとなっています。接続口径は機種により異なりますので P.35「12.2 機械仕様」を確認ください。
- ・接続口径が M5(10-32)サイズの製品には 1/8 インチ NPT めねじへの変換継手が付属しています。この継手はおねじ面が O リングでシールされていますのでシーリング材やテープは不要です。変換継手を使用する場合はシールテープ等は使用しないでください。
- ・M5(10-32)サイズ以外の接続口径ではリークを防ぐためにシールテープ(テフロンテープ)を使用ください。また、シールテープを巻く場合は**ネジ先端から 2 山あけてください**。ネジ先端にはみ出して巻くとテープの切れ端や破片が管内や製品内部に侵入し、故障の原因となります。
- ・ドーブ塗料やシーラント(密封材)を使用しないでください。これらが管内に侵入すると製品に損傷を与え、故障の原因となります。
- ・継手を交換する際には、接続口のねじ山についたテープや破片をきれいに取り除いてください。
- ・製品への異物の侵入を防ぐため、上流側にフィルターを入れることを推奨します。

1SCCM 以下 : 5 ミクロンのフィルター

2SCCM~1SLPM : 20 ミクロンのフィルター

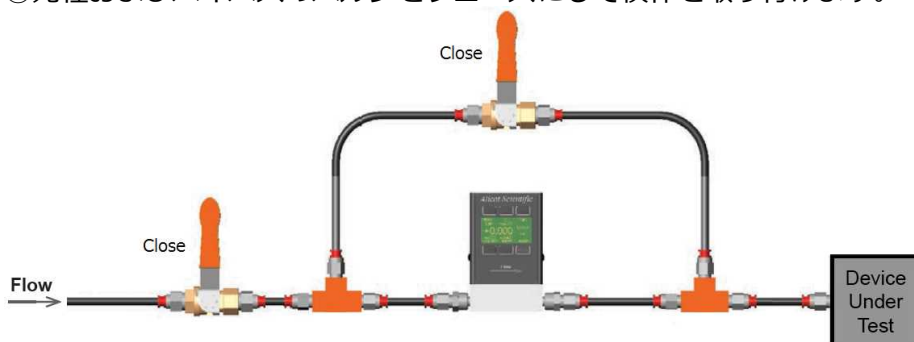
1SLPM 以上 : 50 ミクロンのフィルター

4.1. リークテスト

※リークテストで使用する場合はバイパスを設けてください。

※検体を交換する時は必ず元栓およびバイパスのバルブをクローズにしてください。

①元栓およびバイパスのバルブをクローズにして検体を取り付けます。



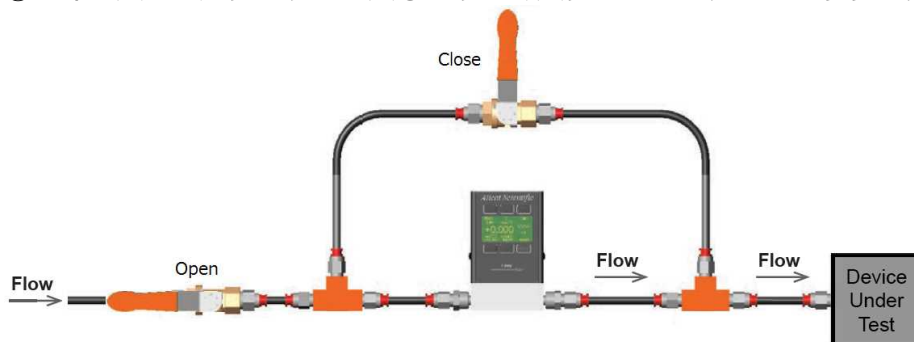
②バイパスのバルブをオープンにします。



③元栓のバルブをオープンにします。検体にガスが圧入されます。



④バイパスのバルブをクローズします。マスフローメーターによりリーク量が測定されます。



<注意>

検体を交換する場合は、**必ず④→③→②→①の手順でバルブをクローズ**してから行ってください。バルブをオープン状態で検体を交換すると、製品に過大流量が流れ故障の原因となります。また、急激な圧力変動も製品の故障につながりますのでご注意ください。

5. 圧力

- ・最大作動圧力は 0.2MPa です。0.2MPa を越えるラインで使用する場合は製品の上流側に圧力調整器を使用し、圧力を 0.2MPa 以下に減圧してください。
- ・製品には非常に敏感な差圧センサーが使われています。**最大作動圧力を超える圧力がかかると差圧センサーが損傷し故障の原因となりますので注意してください。**

<注意>

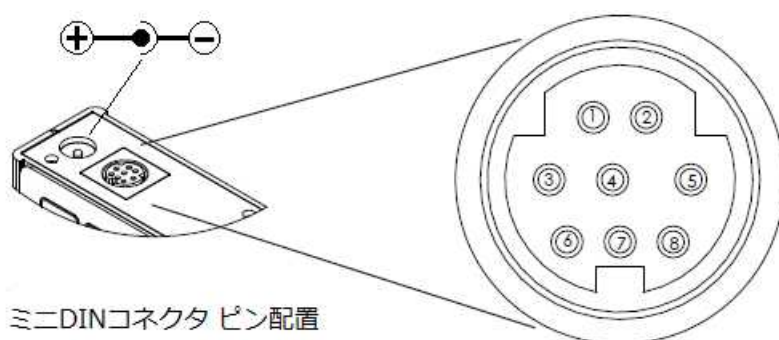
- ・上流下流間の差圧が 15PSID(103kPa)を越えないようにしてください。
- ・急激な圧力変動は差圧センサーにダメージを与え故障の原因となります。注意してください。

6. 配線

6.1. 電源、および信号接続

電源は製品上部にあるジャックまたはミニ DIN8 ピンコネクタより供給します。電源は 7~30VDC で少なくとも 100mA の供給が必要です。ジャックの極性はセンターが+となります。

※4~20mA 出力付きのタイプは 15VDC 以上の電源をご使用ください。



ミニDINコネクタ ピン配置

<注意>

配線は正しく行ってください。誤った配線は製品の故障につながります。

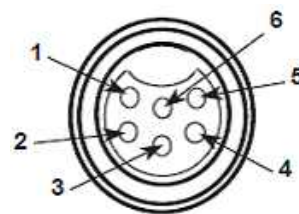
【ミニ DIN コネクタ 8 ピン機能（標準）】

ピン番号	機能	ケーブル色
1	未使用または 4-20mA オプション出力	黒
2	5.12V出力または第2オプション出力	茶
3	RS-232C 受信 / RS-485 (-)	赤
4	ゼロ調整	橙
5	RS-232C 送信 / RS-485 (+)	黄
6	0-5VDC 信号出力または 0-10VDC オプション出力	緑
7	電源入力 (+)	青
8	GND (電源、信号共通)	紫

<注意>

電源ラインを 1-6 番間に接続しないようにしてください。誤って接続した場合、製品へ損傷を与え、故障の原因となります。

コネクタオプションで-I、または-IO をご指定の場合はインダストリアルコネクタが追加されます。また防爆仕様(-X)をご指定の場合は、標準装備の電源ジャック、およびミニ DIN コネクタがインダストリアルコネクタとなります。



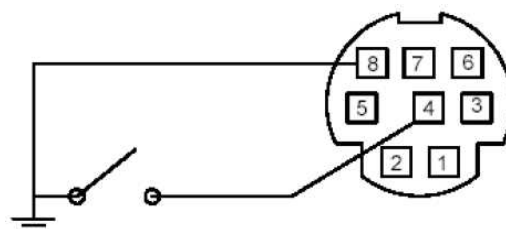
【インダストリアルコネクタ 6 ピン機能（オプション）】

ピン番号	機能	ケーブル色
1	電源入力 (+)	赤
2	RS-232C 送信 / RS-485 (+)	青
3	RS-232C 受信 / RS-485 (-)	白
4	ゼロ調整	緑
5	GND (電源、信号共通)	黒
6	アナログ出力	茶

6.2. 入力信号

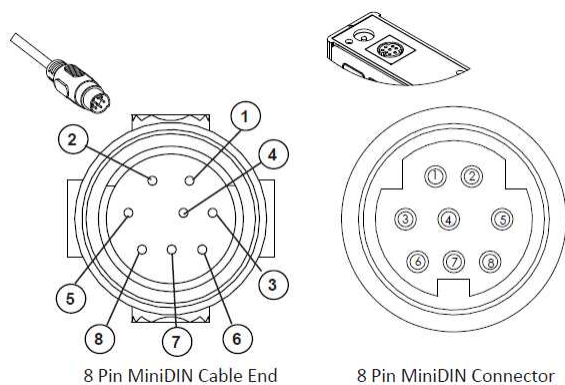
6.2.1. ゼロ調整(Tare)入力

4-8 間を短絡することによりゼロ点補正 (Tare) が行えます。



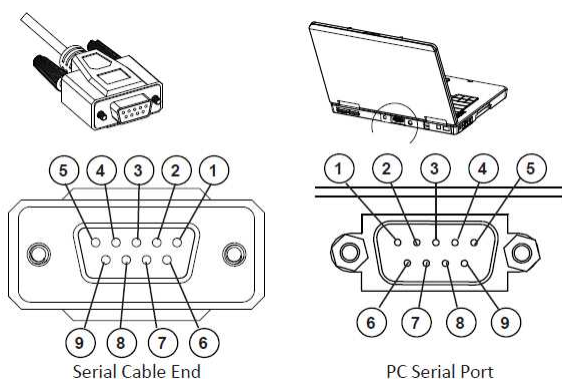
6.2.2. RS-232C/RS-485 デジタル信号入力

標準で RS-232C 通信機能を搭載しています。RS-485 通信はオプションとなります。



ミニ DIN コネクタ 8 ピン

ピン番号	機能
3	RS-232C 受信 / RS-485(-)
5	RS-232C 送信 / RS-485(+)
8	GND



D サブコネクタ 9 ピン

ピン番号	機能
2	RS-232C 受信 / RS-485(-)
3	RS-232C 送信 / RS-485(+)
5	GND

6.3. 出力信号

6.3.1. RS-232C/RS-485 デジタル信出力

標準で RS-232C 通信機能を搭載しています。マスフローメーターで測定した測定値（質量流量、体積流量、温度、圧力、積算流量）を送信します。RS-485 通信はオプションとなります。

6.3.2. 標準電圧出力 0-5VDC

製品には 0-5VDC 出力を標準で搭載しています。出力は流量が 0 時に 0.01VDC、フルスケール時に 5.0VDC を出力します。全範囲にわたってリニアに出力します。

6.3.3. オプション電圧出力 0-10VDC

0-10VDC 出力はオプションとなります。出力は流量が 0 時に 0.01VDC、フルスケール時に 10.0VDC を出力します。全範囲にわたってリニアに出力します。

<注意> MWB シリーズでは 0-10VDC 出力オプションの指定はできません。

6.3.4. オプション電流出力 4-20mA

4-20mA 出力はオプションとなります。出力は流量が 0 時に 4mA、フルスケール時に 20mA を出力します。全範囲にわたってリニアに出力します。

※電流出力を使用する場合、電源電圧は 15VDC 以上が必要です。

6.3.5. オプション第 2 アナログ出力

オプションでアナログ出力を 2 出力にすることができます。第 1 出力は 6-8 番ピン、第 2 出力は 2-8 番ピンから出力します。出力は 0-5VDC、0-10VDC、4-20mA に対応できます。

標準のアナログ出力は質量流量に対して出力されます。体積流量、温度、圧力に対しての出力も可能です。（製品からの変更はできませんので注文時にご指定ください。）

7. 表示

7.1. TFT カラー液晶表示

TFT カラー液晶タイプの製品には高コントラストのバックライト付き LCD を搭載しています。モノクロ液晶タイプとは以下の違いがあります。

表示色

表示は緑、白、赤、黄の4色で表示します。

緑：ボタンのラベル名やパラメータ設定時の項目名を緑色表示します。

白：測定値およびパラメータの設定値を白色表示します。

赤：測定値がオーバーフロー時に赤色表示します。

黄：パラメータ設定時、選択中の値および項目を黄色表示します。

LCD コントラスト

1～11 の間で設定ができます。1 が最も暗く、11 が最も明るくなります。

表示 ON/OFF

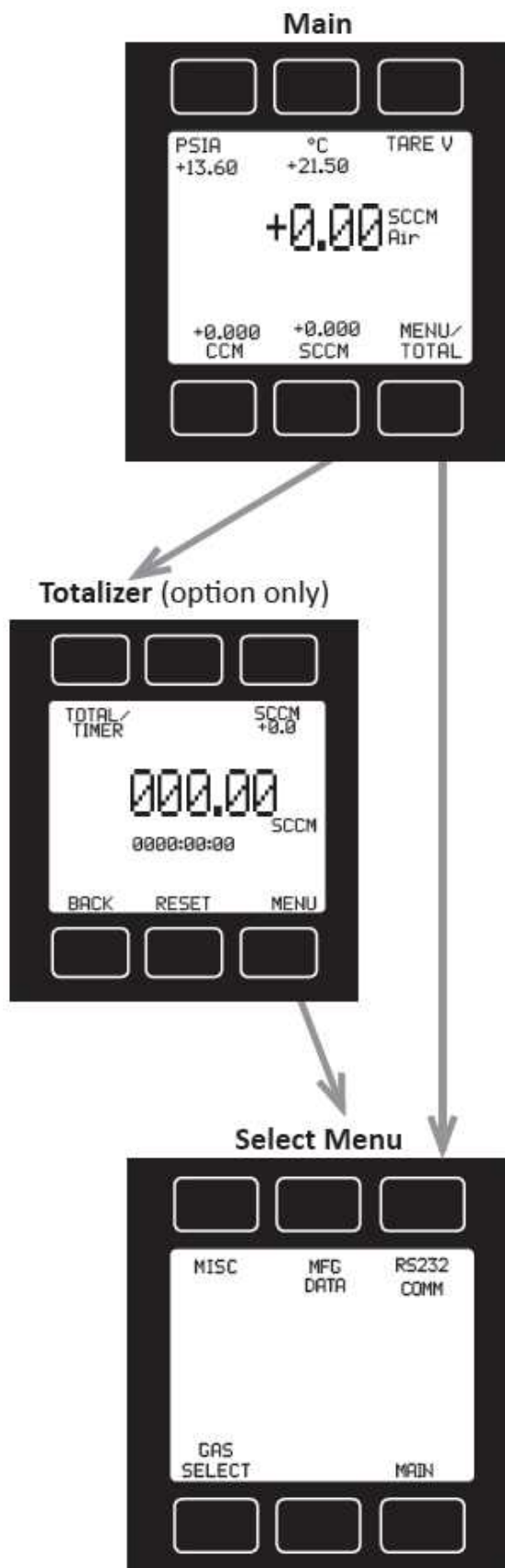
表示下部の ALICAT ロゴ部分がボタンとなっています。このボタンを押すことで表示の ON/OFF をすることができます。

電源仕様

供給電圧：7～30VDC

供給電流：80mA 12VDC / 70mA 24VDC

7.2. 表示とメニュー



【メイン画面】

圧力、温度、体積流量、質量流量を表示します。各ボタン PSIA(絶対圧)、°C(ガス温度)、CCM(体積流量)、SCCM(質量流量)を押すとそのデータが中央に大きく表示されます。TARE V は押した時点の流量値を 0 にします。

MENU はメニュー画面に移ります。

【積算流量表示画面】

積算機能オプション付きの場合、MENU ボタンを押すと積算流量表示画面に移ります。

再度 MENU ボタンを押すとメニュー画面に移ります。

【メニュー画面】

各項目のボタンを押すことによりガスの選択、RS-232C/RS-485 通信の設定、製造元/製品情報の表示などの画面に移ります。

MAIN ボタンを押すとメイン画面（流量表示画面）に戻ります。

7.3. MAIN（メイン画面）

電源 ON 時の初期画面となります。メイン(中央)には質量流量、単位、ガス種類が表示されます。

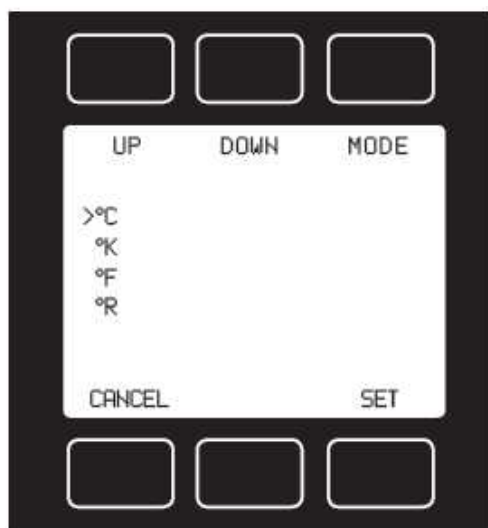


7.3.1. PSIA（絶対圧）

現在の絶対圧を表示します。単位は PSIA です。PSIA ボタンを押すと絶対圧をメインに表示します。

絶対圧から現地大気圧を減算することでゲージ圧に変換することができます。

$$\text{ゲージ圧(PSIG)} = \text{絶対圧(PSIA)} - \text{大気圧}$$



7.3.2. °C（流体温度）

現在流れている流体の温度を表示します。温度は摂氏(°C)で表示されます。°Cボタンを押すと温度をメインに表示します。

温度がメイン表示時に再度°Cボタンを押すと温度単位選択画面が表示されますので任意の単位を選択してください。SETボタンを押すことで単位が反映されます。

7.3.3. TARE V（ゼロ調整）

流量 0 の基準（ゼロ点）を調整します。TARE V ボタンを押すと現在の状態を流量 0 として調整します。調整は流量が無い状態で行ってください。この調整は正確な流量を測定するために重要な調整となります。再起動後に表示が変動する場合は 1 分程度のウォームアップを取ってから再度調整を行ってください。

流量がある状態でゼロ調整を行うと測定精度に直接影響を与え、測定誤差の原因となります。

調整後、流量が無い状態かどうか分からない場合はラインから製品を取り外し、入口出口を確実に塞いでください。その時に表示がマイナスを示した場合は誤ったゼロ調整がされています。

調整は大気圧下で流量が無い状態で行ってください。

7.3.4. CCM（または LPM）

現在の体積流量（Volumetric Flow Rate）を表示します。CCM（または LPM）ボタンを押すことで体積流量をメインに表示できます。

7.3.5. SCCM（または SLPM）質量流量（Mass Flow Rate）

質量流量（Mass Flow Rate）を表示します。電源投入時は画面中央に表示されます。

質量流量は体積流量を標準温度（20℃）と標準圧力（14.696 psia）で補正した値です。

他の測定値がメインに表示されている時に SCCM（または SLPM）ボタンを押すことメインに表示できます。

<注意>

正確な体積流量、および質量流量の測定値を得るため、測定前に必ずガス選択画面で正しいガス（流体）を選択してください。

7.3.6. MENU

MENU ボタンを押すとメニュー画面へ移ります。

7.3.7. エラー表示

測定中、各データの測定値が測定範囲を超えた場合にエラーメッセージが点滅表示します。

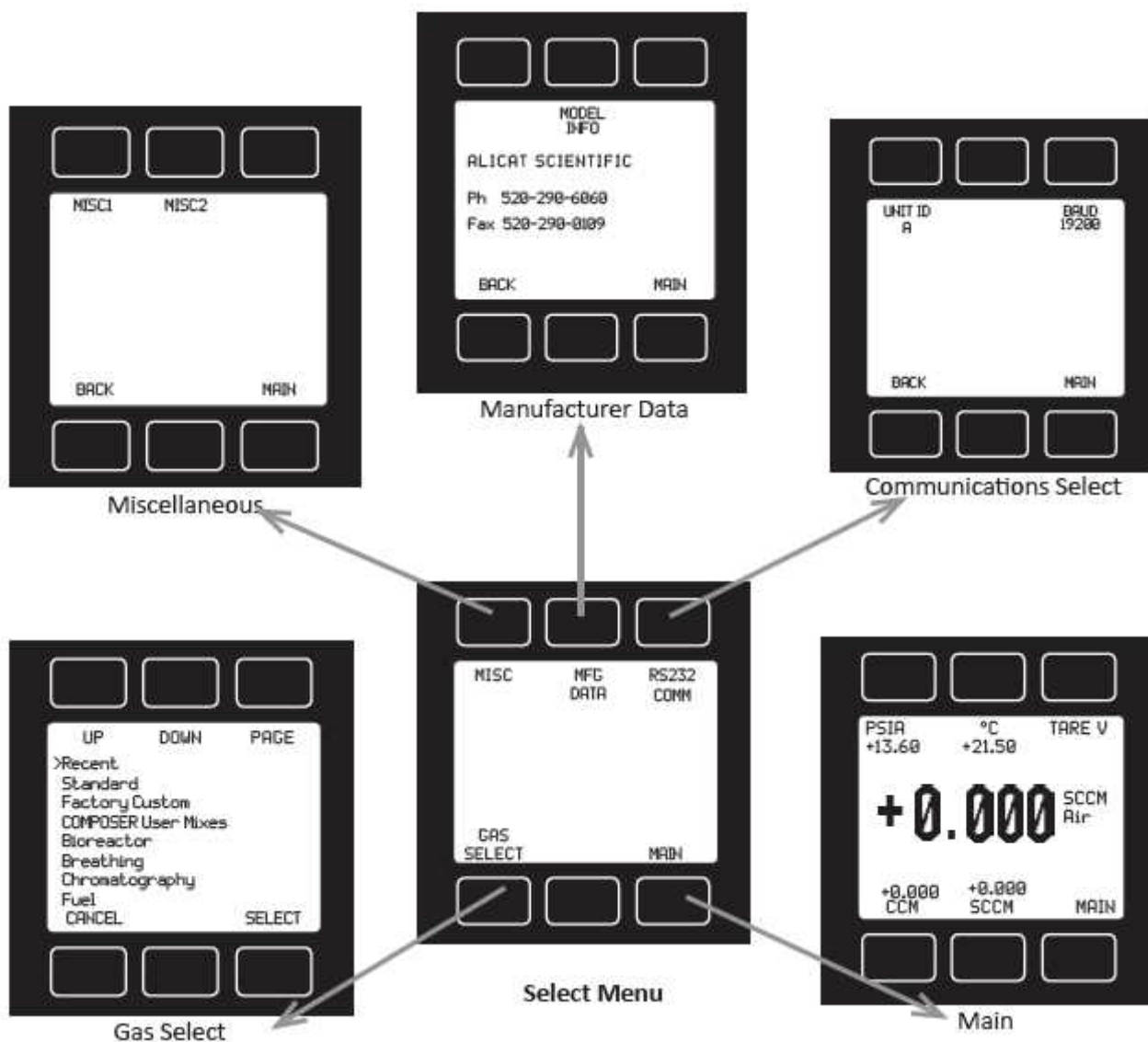
エラーメッセージ	意味
MOV	質量流量が測定範囲をオーバー
VOV	体積流量が測定範囲をオーバー
POV	圧力が規定値をオーバー
TOV	温度が規定値をオーバー

エラーメッセージ点滅中はエラーとなる対象のデータ、および質量流量は正確ではありません。再度、測定値が範囲内に収まると正常に戻ります。

※測定値が測定範囲に戻っても正常に戻らない場合は弊社までご連絡ください。

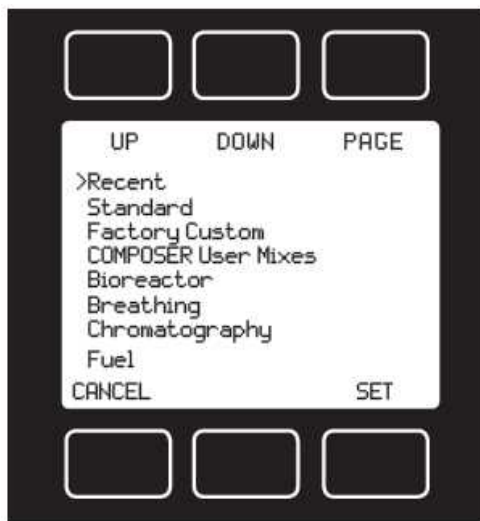
7.4. SELECT MENU (メニュー画面)

メニュー画面よりガス選択、RS-232C/RS-485 設定、製造元情報閲覧画面を呼び出すことができます。呼び出しは各項目のボタンを押します。



7.4.1. GAS SELECT (ガス選択)

メニュー画面より **GAS SELECT** ボタンを押すことで呼び出します。



ガス選択 :

製品には標準ガス、混合ガス合わせて 98 種類のガスが登録されています。また COMPOSER 機能により任意に混合ガスデータを作成することができます。混合ガスは 20 種類まで追加登録できます。

UP / DOWN :

カテゴリーを選択します。ボタンを押すごとに矢印(>)が移動します。希望のカテゴリーに合わせてください。

>Recent :

直近で選択されたガスを 8 個まで表示します。

>Standard :

Alicat 標準のガス 30 種類 (P.28 参照)

>Factory Custom :

お客様よりご要望のあったガス

>COMPOSER User Mixes :

Composer 機能により登録した混合ガス

>Bioreactor : (P.29 参照)

>Breathing : (P.29 参照)

>Chromatography : (P.30 参照)

>Fuel : (P.30 参照)

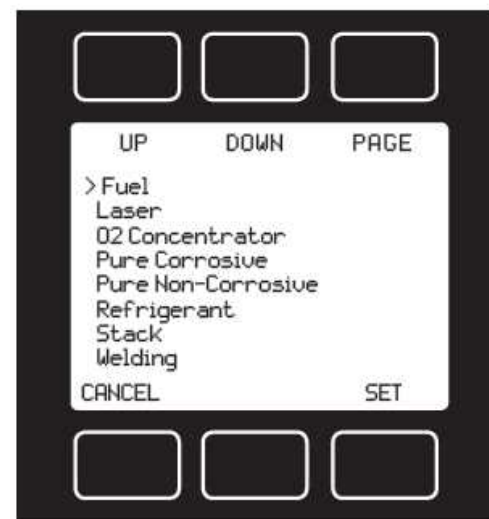
>Laser : (P.30 参照)

>O2 Concentrator : (P.30 参照)

>Pure Non Corrosive : (P.31 参照)

>Stack : (P.31 参照)

>Welding : (P.31 参照)



PAGE :

カテゴリーのページを切り替えます。

CANCEL :

設定を記憶せずにメニュー画面に戻ります

SET :

設定を記憶してメニュー画面に戻ります。測定画面では設定したガス名が表示されます。

7.4.2. COMPOSER (混合ガスデータ作成)

UP DOWN
>Add Mix: 20 Free
CANCEL SET

製品に登録されているガスで混合ガスデータを作成することができます。最大 5 種類のガスの混合が可能で 0.01%単位で各ガスの割合を設定します。また、混合ガスデータは 20 データまで登録が可能です。

<混合ガスデータの登録方法>

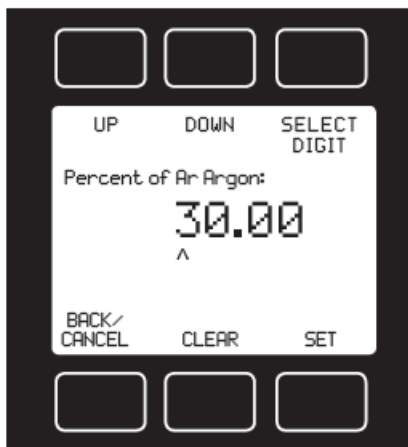
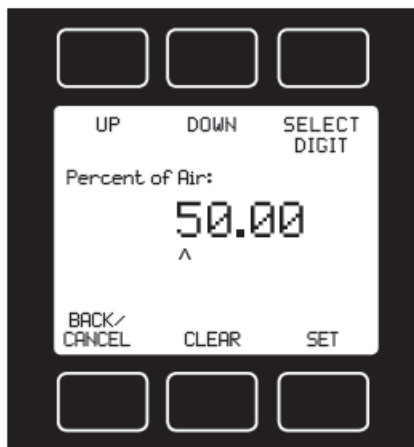
- ① COMPOSER User Mixes を選択します。
- ② Add Mix を選択して SET を押します。

UP DOWN NEXT LETTER
COMPOSER Mix name:
MyGas
-----A
BACK/CANCEL CHANGE CASE SET

- ③ UP/DOWN ボタンで文字を切り換え登録名を入力します。
NEXT LETTER ボタンで入力位置を移動します。
CHANGE CASE ボタンで大文字、小文字の切り替えができます。SET ボタンで登録名を決定します。

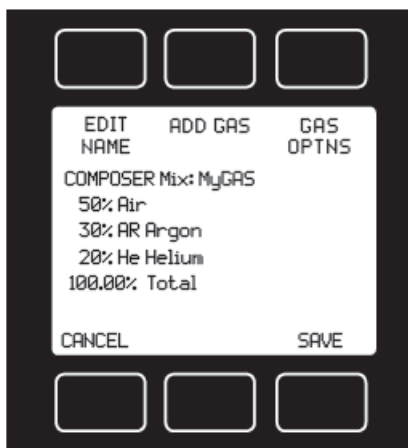
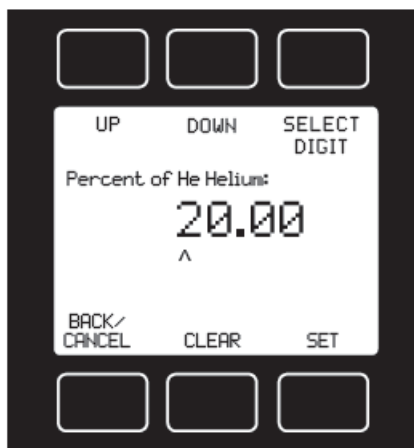
EDIT NAME ADD GAS GAS OPTNS
COMPOSER Mix: MyGAS
0.00% of Total
BACK/CANCEL CHANGE CASE SET

- ④ ADD GAS ボタンを押し、ガスを選択します。



⑤ UP/DOWN ボタンで割合 (%)を 入力します。SELECT DIGIT で 桁位置を移動します。入力終了後、SET ボタンで登録します。

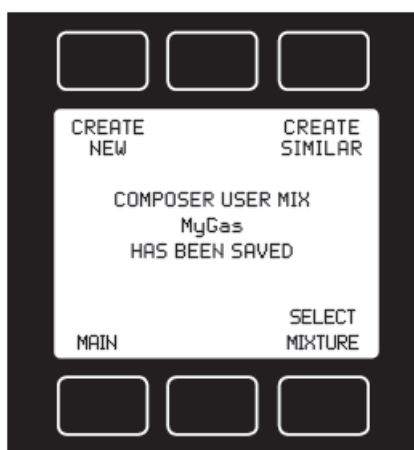
⑥ ④⑤を繰り返し、次のガスの登録を行います。



⑦ 混合ガスの割合設定終了後 SAVE ボタンを押して保存します。

<割り当て済みのガスの割合変更および削除>

- 1) GAS OPTNS ボタンを押します。
- 2) 割合を変更したいガスを選択し EDIT % ボタンを押して割合の変更を行ってください。
- 3) ガスを削除したい場合は、ガスを選択後 DELETE GAS ボタンを押してください。
- 4) 終了後、DONE ボタンを押してください。



⑧ MAIN ボタンを押すと測定表示に戻ります。

CREATE SIMILAR :

保存した混合ガスデータを元に新規に混合ガス登録を行います。この機能は混合ガスデータ保存後の画面でのみ行えます。1 度この画面を離れるとこの機能は使えません。

CREATE NEW :

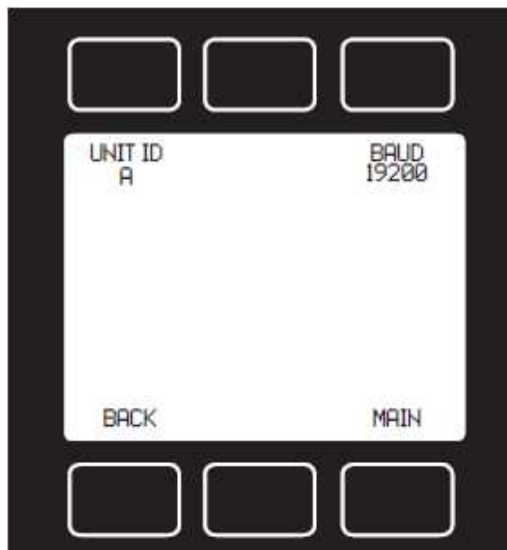
新規に混合ガスデータを登録します。

SELECT MIXTURE :

作成したガスを選択し、測定表示に戻ります。

作成した混合ガスデータは COMPOSER User Mixes から選択できます。

7.4.3. RS232C COM (通信設定)



メニュー画面より **RS232 COMM**(または **RS485 COMM**) ボタンを押すことで呼び出します。

UNIT ID (ID 設定) :

ボタンを押すことでメーターの ID 設定を呼び出します。
下段には現在設定されている ID を表示します。

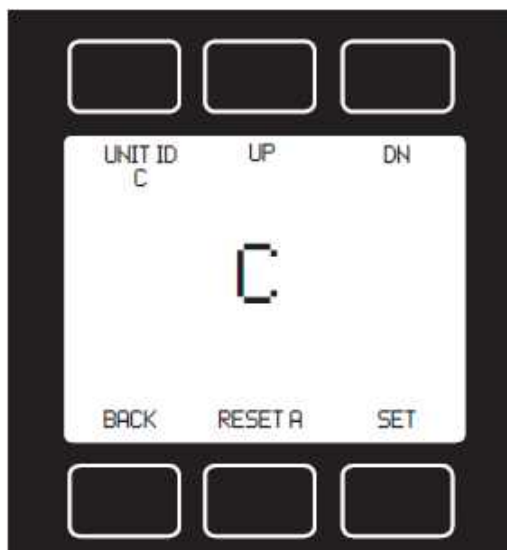
BAUD (ボーレート設定) :

ボタンを押すことでボーレート (伝送速度) 設定を呼び出します。下段には現在設定されているボーレートを表示します。

BACK : 前画面に戻ります。

MAIN : メイン画面に戻ります。

【ID 設定画面】



UNIT ID :

現在設定されている ID を表示します。

UP / DOWN :

ID を選択します。ボタンを押す毎に ID が変わります。ID は A から Z までのアルファベットと@が選択できます。

<注意>

複数の製品を接続する場合は、各製品の ID が重ならないように ID を割り当ててください。

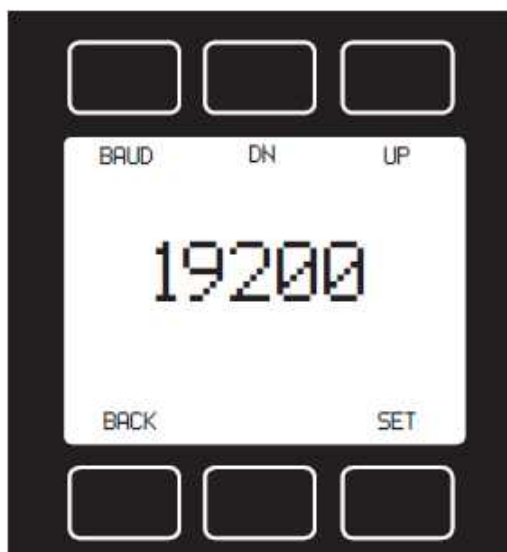
BACK : 前画面に戻ります。(ID の登録は行いません)

RESET A : ID を "A" にします。

SET :

選択した ID を登録してメイン画面に戻ります。ID はメイン画面に戻った時に有効となります。ID を "@" と設定した場合、製品はストリーミングモードとなります。

【ボーレート設定画面】



DOWN / UP :

ボーレート (伝送速度) を選択します。ボタンを押す毎にボーレートが変わります。ホスト側と同じボーレートを選択してください。ボーレートは 115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 2400 から選択できます。初期値は 19200 です。

BACK :

前画面に戻ります。(ボーレートの登録は行いません)

SET :

選択したボーレートを登録してメイン画面に戻ります。

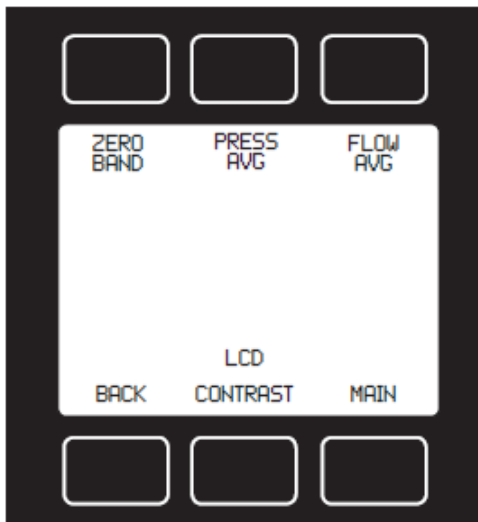
<注意>

ボーレートは一旦電源を切って再起動するまで有効となりません。

7.4.4. MISC1 (ローカット(ZERO BAND) / 圧力平均 / 流量平均 / コントラスト設定)

メニュー画面より **MISC1** ボタンを押すことで呼び出します。

【MISC1 画面】



PRESS AVG (圧力平均) / FLOW AVG (流量平均) :
圧力や流量の急激な変動によるバラつきを移動平均することにより表示を滑らかにします。

UP / DOWN :

移動平均値を変更します。設定範囲は 1-256 です。
数値が高いほど滑らかになります。1 は平均無しです。

SELET DIGIT :

設定桁を変更します。1 度押す毎に右桁に移ります。

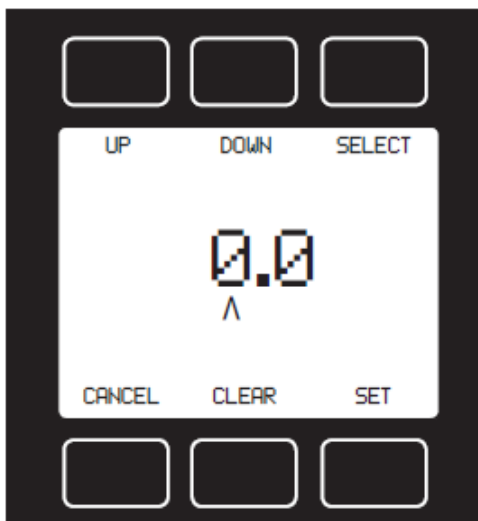
BACK / CANCEL :

変更した値を登録せずにメニュー画面に戻ります。

CLEAR : 移動平均値を 0 にします。

SET : 変更した値を登録してメニュー画面に戻ります。

【ZERO BAND 画面】



ZERO BAND :

0 領域のデッドバンド(不感帯領域)を設定します。ここで設定した値以下の流量は表示 0 となります。またこの範囲についてはアナログ出力、およびデジタル信号には影響しません。

UP / DOWN :

設定値を変更します。設定範囲はフルスケールの 0.0-3.2% です。

SELET DIGIT :

設定桁を変更します。1 度押す毎に右桁に移ります

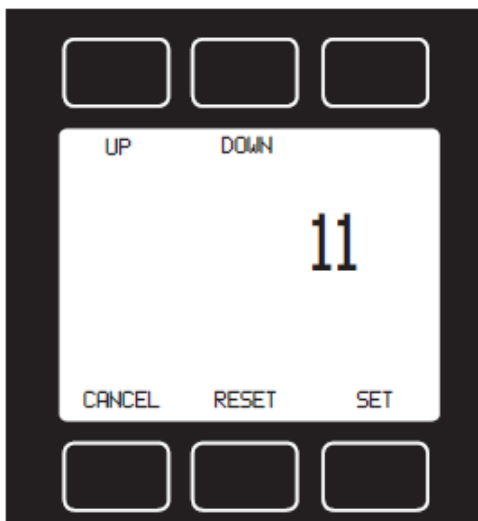
BACK / CANCEL :

変更した値を登録せずにメニュー画面に戻ります。

CLEAR : 調整値を 0 にします。

SET : 変更した値を登録してメニュー画面に戻ります。

【LCD CONTRASNT 画面】



LCD CONTRASNT :

表示のコントラストを設定します。

UP / DOWN :

調整値を変更します。調整範囲は 0-30 です。
0 が最も明るく、30 は最も暗くなります

BACK :

変更した値を記憶せずにメニュー画面に戻ります。

RESET :

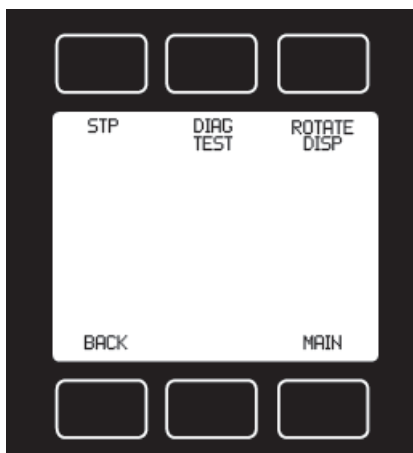
調整値を初期値に戻します。初期値は 10 です。

SET :

変更した値を記憶してメニュー画面に戻ります。

7.4.5. MISC2（標準状態 / DIAG テスト(診断) / 画面回転設定）

【MISC2 画面】



STP（標準温度／圧力）：

標準状態の変更を行うことができます。

STP ボタンを押下後、標準温度の変更は STP TEMP ボタン、標準圧力の変更は STP PRESS ボタンを押すと変更画面を呼び出します。

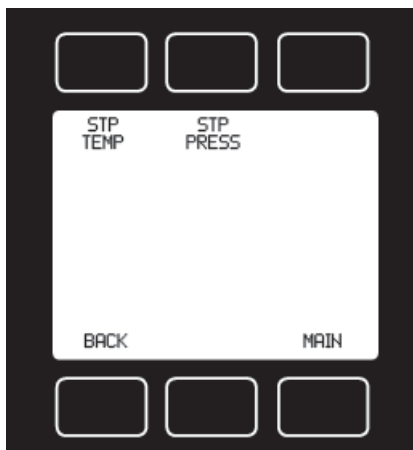
DIAG TEST：

工場出荷時のレジスタ設定等を表示する製品診断画面を呼び出します。

ROTATE DISP:

画面表示の回転設定画面を呼び出します。現在の画面を 180°回転させることができます。

【標準状態変更画面】



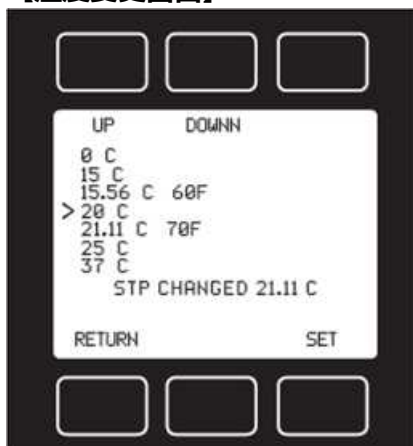
STP TEMP：

温度の変更画面を呼び出します。UP/DOWN ボタンで任意の温度を選択し、SET ボタンで登録します。SET ボタン押下後、測定表示に戻ります。誤って画面を呼び出したり、変更を有効にしない場合は CANCEL ボタンを押します。押下後、前画面に戻ります。

STP PRESS：

圧力の変更画面を呼び出します。UP/DOWN ボタンで任意の圧力を選択し、SET ボタンで登録します。SET ボタン押下後、測定表示に戻ります。誤って画面を呼び出したり、変更を有効にしない場合は CANCEL ボタンを押します。押下後、前画面に戻ります。

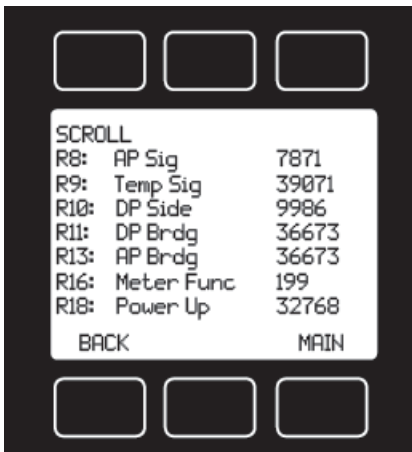
【温度変更画面】



【圧力変更画面】



【診断画面】



DIAG TEST:

製品診断画面です。工場出荷時の設定や現在の状態などを確認することができます。動作異常などが起きた場合の診断時などに確認します。

ROTATE DISP:

画面およびボタン操作を 180°回転することができます。UP/DOWN ボタンで選択後、SET ボタンで登録してください。キャンセルする場合は CANCEL ボタンを押します。

- >Default - 0° 通常の表示画面です。
- >Inverted - 180° 画面表示を 180°回転します。

7.4.6. MFG DATA (製品情報)

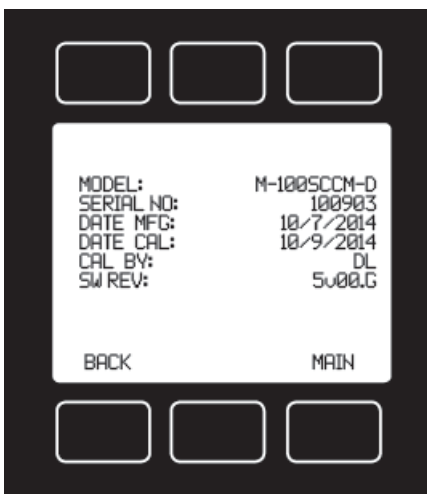
【メーカー情報画面】



MFG DATA:

メーカー情報画面を呼び出します。

【製品情報画面】



MODEL INFO :

製品情報画面を呼び出します。製品情報として機種名、シリアル番号、製造日、校正日、校正者、ソフトウェアバージョンが表示されます。

8. RS-232C/RS-485 通信

8.1. 概要

製品で測定した測定値の取得、およびガス選択、ゼロ調整などが行えます。

8.2. 通信仕様

通信速度	2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 から選択可
データビット	8 ビット
ストップビット	1 ビット
パリティビット	無し
フロー制御	無し

8.3. 通信モード

8.3.1. 通信モードの種類

通信にはストリーミングモードとポーリングモードがあります。

- ・ストリーミングモード：

測定値を一定周期で連続送信します。このモードは RS-232C 通信時のみ有効です。

(*1) 送信データ数により 1 秒間に約 10～60 回データを送信します。

(*2) RS-485 通信オプションにはこのモードはありません。

- ・ポーリングモード：

ホストよりコマンドを受信するとそのコマンドに対応する処理をします。

8.3.2. 通信モードの切り替え

ストリーミングモードへ切り替え：

[コマンド] * @ = @ <CR> ※ <CR> は ASCII コードの 0Dh です。

製品のユニット ID が "@" となり、ストリーミングモードになります。

ポーリングモードへ切り替え：

[コマンド] * @ = <ユニット ID> <CR> ※ <ユニット ID> は A～Z で指定します。

製品のユニット ID が指定された ID となり、ポーリングモードになります。

例. * @ = A <CR> 製品のユニット ID が "A" となり、ポーリングモードになります。

<注意> 1 対 1 の通信で実行してください。

8.3.1. ストリーミングモードの周期の変更

ストリーミングモードのデータ送信周期の変更を行います。

[書込コマンド] * W 9 1 = <周期(ms)> <CR> ※周期は 1~65535ms で指定します。

[読込コマンド] * R 9 1 <CR>

【例 1】送信周期を 50ms に設定したい場合： * W 9 1 = 5 0 <CR>

【例 2】現在の送信周期を確認したい場合： * R 9 1 <CR>

※周期の変更はポーリングモードに切り換えてから行ってください。

※工場出荷時は 50ms となっています。

8.4. 測定値の取得

8.4.1. 測定値の取得コマンド

ストリーミングモード： 一定周期で測定値を送信します。

ポーリングモード： [コマンド] <ユニット ID> <CR>

ホストより接続している製品のユニット ID をコマンドとして送信します。製品は自身のユニット ID を受信すると現在の測定値をホストへ送信します。

例. A <CR> ユニット ID "A" のメーターより測定値を取得します。

8.4.2. 測定値のフォーマット

製品からは以下のフォーマットで測定値を送信します。

ストリーミングモード：

+014.70 +025.00 +02.0004 +02.0004 Air
+014.70 +025.00 +02.0004 +02.0004 Air
:

先頭より[圧力] [温度] [体積流量(Volume Flow)] [質量流量(Mass Flow)] [選択ガス]となります。
オプションで積算機能を搭載している場合は 5 列目が積算流量、6 列目が選択ガスとなります。

[圧力] [温度] [体積流量(Volume Flow)] [質量流量(Mass Flow)] [積算流量] [選択ガス]

ポーリングモード：

A +014.70 +025.00 +02.0004 +02.0004 Air

A +014.70 +025.00 +02.0004 +02.0004 Air

:

先頭より[ユニット ID] [圧力] [温度] [体積流量(Volume Flow)] [質量流量(Mass Flow)] [選択ガス] となります。

オプションで積算機能を搭載している場合は 6 列目が積算流量、7 列目が選択ガスとなります。

[ユニット ID] [圧力] [温度] [体積流量(Volume Flow)] [質量流量(Mass Flow)] [積算流量] [選択ガス]

ストリーミングモード、ポーリングモードともにオーバーフロー等のエラーが発生している場合は最後列にエラーメッセージ (MOV,VOV,TOV,POV) が付加されます。

8.5. ゼロ調整

流量値の 0 点を調整します。製品がコマンドを受信した時点の流量を 0 とします。

8.5.1. ゼロ調整のコマンド

ストリーミングモード： [コマンド] \$ \$ V <CR>

ポーリングモード： [コマンド] <ユニット ID> \$ \$ V <CR>

例. B \$ \$ V <CR> ユニット ID "B" のメーターのゼロ調整を行います。

8.6. 測定ガスの変更

測定ガスの種類を変更します。

8.6.1. 測定ガス変更のコマンド

ストリーミングモード： [コマンド] \$ \$ <ガス番号> <CR>

ポーリングモード： [コマンド] <ユニット ID> \$ \$ <ガス番号> <CR>

例 1. A \$ \$ 1 1 <CR> ユニット ID "A" のメーターの測定ガスを O2 に変更。

例 2. C \$ \$ 0 <CR> ユニット ID "C" のメーターの測定ガスを Air に変更。

※ガス番号については P.28 「9.登録ガス一覧」を参照してください。

8.7. ガスコンポーザー（混合ガスデータの作成）

8.7.1. 混合ガスデータの登録

混合ガスデータの作成を行います。

[コマンド] <ユニット ID>GM△<登録名>△<登録番号>△<ガス 1 割合%>△<ガス 1 番号>
△<ガス 2 割合%>△<ガス 2 番号> ... <CR>

※△はスペースを表します。

<ユニット ID>

メーターのユニット ID を指定します。

<登録名>

混合ガスデータ名を指定します。英数字で最大 6 文字です。

<登録番号>

236～255 の範囲で指定します。

<ガス割合>

0.01～99.99 で指定します。

<ガス番号>

Alicat のガス番号を指定します。ガス番号については P.28「9.登録ガス一覧」を参照。

※混合できるガスは最大で 5 種類です。

【例 1】 ユニット A のメーターに、アルゴン(Ar)が 80%、二酸化炭素(CO2)が 20%の
混合ガスデータを TEST1 として 236 番に登録する場合、

AGM△TEST1△236△80.00△1△20.00△4<CR>

※△はスペースを表します。

登録が成功するとメーターから以下が返信されます。

A 236 80.00% Ar 20.00% CO2

【例 2】

メーター ID	B	ガス 1	Air	50%
登録名	TEST2	ガス 2	Ar	30%
登録番号	237	ガス 3	He	20%

BGM△TEST2△237△50.00△0△30.00△1△20.00△7<CR>

※△はスペースを表します。

登録が成功するとメーターから以下が返信されます。

B 237 50.00% Air 30.00% Ar 20.00% He

8.7.2. 混合ガスデータの削除

登録されている混合ガスデータの削除を行います。

[コマンド] <ユニット ID>GD<登録番号><CR>

<登録番号>

236～255 の範囲で指定します。

【例 1】 ユニット A のメーターの 236 に登録されている混合ガスデータを削除

AGD236

削除が成功するとメーターから以下が返信されます。

A 236

<注意>

メーターから "?" が返信される場合はコマンドが誤っている可能性がありますのでコマンドを再度確認してください。

8.8. コマンド一覧

通信モード		
【ストリーミングモード】	送信 (ホスト → メータ)	*@=@<CR>
	受信 (ホスト ← メータ)	<測定値><CR>
【ポーリングモード】	送信 (ホスト → メータ)	*@=<ユニット ID><CR>
	受信 (ホスト ← メータ)	<ユニット ID><測定値><CR>
【バッファクリア】	送信 (ホスト → メータ)	<CR>
	受信 (ホスト ← メータ)	無し

ストリーミングモード時		
【ガス選択】	送信 (ホスト → メータ)	\$\$<ガス番号><CR>
	受信 (ホスト ← メータ)	<測定値><CR>
【ゼロ調整】	送信 (ホスト → メータ)	\$\$V<CR>
	受信 (ホスト ← メータ)	<測定値><CR>
【積算流量値リセット】 (P.40 参照)	送信 (ホスト → メータ)	\$\$T<CR>
	受信 (ホスト ← メータ)	受信データ - <測定値><CR>

ポーリングモード時		
【測定値取得】	送信 (ホスト → メータ)	<ユニット ID><CR>
	受信 (ホスト ← メータ)	<ユニット ID><測定値><CR>
【ガス選択】	送信 (ホスト → メータ)	<ユニット ID>\$\$<ガス番号><CR>
	受信 (ホスト ← メータ)	<ユニット ID><測定値><CR>
【ゼロ調整】	送信 (ホスト → メータ)	<ユニット ID>\$\$V<CR>
	受信 (ホスト ← メータ)	<ユニット ID><測定値><CR>
【積算流量値リセット】 (P.40 参照)	送信 (ホスト → メータ)	<ユニット ID>\$\$T<CR>
	受信 (ホスト ← メータ)	<ユニット ID><測定値><CR>
【ストリーミング周期】書込	送信 (ホスト → メータ)	*W91=<周期><CR>
	受信 (ホスト ← メータ)	<ユニット ID> 091 = <周期><CR>
【ストリーミング周期】読込	送信 (ホスト → メータ)	*R91<CR>
	受信 (ホスト ← メータ)	<ユニット ID> 091 = <周期><CR>

※誤ったコマンドを送信した場合：

メータは誤ったコマンドを無視します。もし誤ったコマンドを送信した場合は<CR>を2,3度送信し、メータの受信バッファをクリアしてください。

<注意>

RS-232C 通信において、ケーブルが長く(15m 以上)、通信速度が速い場合(9600bps 以上)、通信が不安定になることがあります。その場合はケーブルを短くするか、または通信速度を下げた通信を行ってください。

9. 登録ガス一覧

<Standard>

ガス番号	ガス名	
0	Air	空気
1	Ar	アルゴン
2	CH ₄	メタン
3	CO	一酸化炭素
4	CO ₂	二酸化炭素
5	C ₂ H ₆	エタン
6	H ₂	水素
7	He	ヘリウム
8	N ₂	窒素
9	N ₂ O	亜酸化窒素
10	Ne	ネオン
11	O ₂	酸素
12	C ₃ H ₈	プロパン
13	n-C ₄ H ₁₀	ブタン
14	C ₂ H ₂	アセチレン
15	C ₂ H ₄	エチレン
16	i-C ₄ H ₁₀	イソブタン
17	Kr	クリプトン
18	Xe	キセノン
19	SF ₆	六フッ化硫黄
20	C-25	アルゴン 75% + 二酸化炭素 25%
21	C-10	アルゴン 90% + 二酸化炭素 10%
22	C-8	アルゴン 92% + 二酸化炭素 8%
23	C-2	アルゴン 98% + 二酸化炭素 2%
24	C-75	二酸化炭素 75% + アルゴン 25%
25	He-25	アルゴン 75% + ヘリウム 25%
26	He-75	ヘリウム 75% + アルゴン 25%
27	A1025	ヘリウム 90% + アルゴン 7.5% + 二酸化炭素 2.5% (PraXair - Helistar® A1025)
28	Star29	アルゴン 90% + 二酸化炭素 8% + 酸素 2% (PraXair - Stargon® CS)
29	P-5	アルゴン 95% + メタン 5%

BIOREACTOR GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
145	Bio-5M	5% CH4 / 95% CO2	136.268	1.9134	0.9935816
146	Bio-10M	10% CH4 / 90% CO2	135.383	1.8500	0.993893
147	Bio-15M	15% CH4 / 85% CO2	134.447	1.7867	0.9941932
148	Bio-20M	20% CH4 / 80% CO2	133.457	1.7235	0.994482
149	Bio-25M	25% CH4 / 75% CO2	132.407	1.6603	0.9947594
150	Bio-30M	30% CH4 / 70% CO2	131.290	1.5971	0.9950255
151	Bio-35M	35% CH4 / 65% CO2	130.102	1.5340	0.9952803
152	Bio-40M	40% CH4 / 60% CO2	128.834	1.4710	0.9955239
153	Bio-45M	45% CH4 / 55% CO2	127.478	1.4080	0.9957564
154	Bio-50M	50% CH4 / 50% CO2	126.025	1.3450	0.9959779
155	Bio-55M	55% CH4 / 45% CO2	124.462	1.2821	0.9961886
156	Bio-60M	60% CH4 / 40% CO2	122.779	1.2193	0.9963885
157	Bio-65M	65% CH4 / 35% CO2	120.959	1.1564	0.9965779
158	Bio-70M	70% CH4 / 30% CO2	118.987	1.0936	0.9967567
159	Bio-75M	75% CH4 / 25% CO2	116.842	1.0309	0.9969251
160	Bio-80M	80% CH4 / 20% CO2	114.501	0.9681	0.9970832
161	Bio-85M	85% CH4 / 15% CO2	111.938	0.9054	0.9972309
162	Bio-90M	90% CH4 / 10% CO2	109.119	0.8427	0.9973684
163	Bio-95M	95% CH4 / 5% CO2	106.005	0.7801	0.9974957

BREATHING GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
164	EAN-32	32% O2 / 68% N2	174.925	1.3075	0.9993715
165	EAN	36% O2 / 64% N2	175.963	1.3147	0.9993508
166	EAN-40	40% O2 / 60% N2	176.993	1.3218	0.9993302
167	HeOx-20	20% O2 / 80% He	204.175	0.4281	1.000593
168	HeOx-21	21% O2 / 79% He	204.395	0.4406	1.000591
169	HeOx-30	30% O2 / 70% He	205.140	0.5530	1.000565
170	HeOx-40	40% O2 / 60% He	204.307	0.6779	1.000502
171	HeOx-50	50% O2 / 50% He	202.592	0.8028	1.000401
172	HeOx-60	60% O2 / 40% He	200.467	0.9278	1.000257
173	HeOx-80	80% O2 / 20% He	195.872	1.1781	0.9998019
174	HeOx-99	99% O2 / 1% He	191.646	1.4165	0.9990796
175	EA-40	Enriched Air-40% O2	177.396	1.3258	0.9993261
176	EA-60	Enriched Air-60% O2	182.261	1.3602	0.9992266
177	EA-80	Enriched Air-80% O2	186.937	1.3946	0.9991288
178	Metabol	Metabolic Exhalant (16% O2 / 78.04% N2 / 5% CO2 / 0.96% Ar)	170.051	1.3200	0.9992587

CHROMATOGRAPHY GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
29	P-5	5% CH ₄ / 95% Ar	207.988	1.7307	0.9990036
206	P-10	10% CH ₄ 90% Ar	205.657	1.6774	0.99895

FUEL GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
185	Syn Gas-1	40% H ₂ + 29% CO + 20% CO ₂ + 11% CH ₄	144.565	0.8704	0.9992763
186	Syn Gas-2	64% H ₂ + 28% CO + 1% CO ₂ + 7% CH ₄	142.249	0.4771	1.000263
187	Syn Gas-3	70% H ₂ + 4% CO + 25% CO ₂ + 1% CH ₄	136.493	0.6111	0.9997559
188	Syn Gas-4	83% H ₂ + 14% CO + 3% CH ₄	125.388	0.2709	1.000509
189	Nat Gas-1	93% CH ₄ / 3% C ₂ H ₆ / 1% C ₃ H ₈ / 2% N ₂ / 1% CO ₂	103.189	0.7722	0.9973965
190	Nat Gas-2	95% CH ₄ / 3% C ₂ H ₆ / 1% N ₂ / 1% CO ₂	103.027	0.7543	0.9974642
191	Nat Gas-3	95.2% CH ₄ / 2.5% C ₂ H ₆ / 0.2% C ₃ H ₈ / 0.1% C ₄ H ₁₀ / 1.3% N ₂ / 0.7% CO ₂	102.980	0.7534	0.9974725
192	Coal Gas	50% H ₂ / 35% CH ₄ / 10% CO / 5% C ₂ H ₄	115.045	0.6589	0.996387
193	Endo	75% H ₂ + 25% N ₂	133.088	0.3797	1.000511
194	HHO	66.67% H ₂ / 33.33% O ₂	168.664	0.5356	1.000396
195	HD-5	LPG 96.1% C ₃ H ₈ / 1.5% C ₂ H ₆ / 0.4% C ₃ H ₆ / 1.9% n-C ₄ H ₁₀	74.933	2.0128	0.9784565
196	HD-10	LPG 85% C ₃ H ₈ / 10% C ₃ H ₆ / 5% n-C ₄ H ₁₀	74.934	2.0343	0.9780499

LASER GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
179	LG-4.5	4.5% CO ₂ / 13.5% N ₂ / 82% He	187.438	0.4033	1.000551
180	LG-6	6% CO ₂ / 14% N ₂ / 80% He	186.670	0.4354	1.00053
181	LG-7	7% CO ₂ / 14% N ₂ / 79% He	186.204	0.4533	1.000514
182	LG-9	9% CO ₂ / 15% N ₂ / 76% He	184.835	0.4997	1.000478
183	HeNe-9	9% Ne / 91% He	211.756	0.2276	1.000516
184	LG-9.4	9.4% CO ₂ / 19.25% N ₂ / 71.35% He	183.261	0.5523	1.000458

O ₂ CONCENTRATOR GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
197	OCG-89	89% O ₂ / 7% N ₂ / 4% Ar	190.897	1.4307	0.9990695
198	OCG-93	93% O ₂ / 3% N ₂ / 4% Ar	191.795	1.4379	0.9990499
199	OCG-95	95% O ₂ / 1% N ₂ / 4% Ar	192.241	1.4414	0.99904

PURE NON-CORROSIVE GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
14	C2H2	Acetylene	97.374	1.1728	0.9905
0	Air	Air	172.574	1.2930	0.9994
1	Ar	Argon	210.167	1.7840	0.9991
16	i-C4H10	i-Butane	68.759	2.6887	0.9645
13	n-C4H10	n-Butane	67.690	2.7037	0.9591
4	CO2	Carbon Dioxide	137.107	1.9768	0.9933
3	CO	Carbon Monoxide	165.151	1.2505	0.9993
60	D2	Deuterium	119.196	0.1796	1.0006
5	C2H6	Ethane	86.129	1.3550	0.9901
15	C2H4	Ethylene (Ethene)	94.697	1.2611	0.9925
7	He	Helium	186.945	0.1785	1.0005
6	H2	Hydrogen	83.969	0.0899	1.0006
17	Kr	Krypton	232.193	3.7490	0.9972
2	CH4	Methane	102.550	0.7175	0.9976
10	Ne	Neon	293.822	0.8999	1.0005
8	N2	Nitrogen	166.287	1.2504	0.9995
9	N2O	Nitrous Oxide	136.310	1.9779	0.9928
11	O2	Oxygen	191.433	1.4290	0.9990
12	C3H8	Propane	74.692	2.0105	0.9785
19	SF6	Sulfur Hexafluoride	140.890	6.6162	0.9849
18	Xe	Xenon	212.157	5.8980	0.9932

STACK GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
200	FG-1	2.5% O2 / 10.8% CO2 / 85.7% N2 / 1% Ar	165.222	1.3379	0.9990842
201	FG-2	2.9% O2 / 14% CO2 / 82.1% N2 / 1% Ar	164.501	1.3617	0.9989417
202	FG-3	3.7% O2 / 15% CO2 / 80.3% N2 / 1% Ar	164.426	1.3703	0.9988933
203	FG-4	7% O2 / 12% CO2 / 80% N2 / 1% Ar	166.012	1.3546	0.9990116
204	FG-5	10% O2 / 9.5% CO2 / 79.5% N2 / 1% Ar	167.401	1.3419	0.9991044
205	FG-6	13% O2 / 7% CO2 / 79% N2 / 1% Ar	168.799	1.3293	0.9991932

WELDING GASES			0°C		
Gas Number	Short Name	Long Name	Absolute Viscosity	Density 14.696 PSIA	Compressibility 14.696 PSIA
23	C-2	2% CO2 / 98% Ar	208.673	1.7877	0.998993
22	C-8	8% CO2 / 92% Ar	204.199	1.7989	0.9987964
21	C-10	10% CO2 / 90% Ar	202.706	1.8027	0.9987278
140	C-15	15% CO2 / 85% Ar	198.960	1.8121	0.9985493
141	C-20	20% CO2 / 80% Ar	195.198	1.8215	0.9983605
20	C-25	25% CO2 / 75% Ar	191.436	1.8309	0.9981609
142	C-50	50% CO2 / 50% Ar	172.843	1.8786	0.9969777
24	C-75	75% CO2 / 25% Ar	154.670	1.9271	0.995401
25	He-25	25% He / 75% Ar	216.008	1.3814	0.9999341
143	He-50	50% He / 50% Ar	220.464	0.9800	1.00039
26	He-75	75% He / 25% Ar	216.937	0.5792	1.000571
144	He-90	90% He / 10% Ar	205.813	0.3388	1.00057
27	A1025	90% He / 7.5% Ar / 2.5% CO2	201.175	0.3433	1.000556
28	Star29	Stargon CS 90% Ar / 8% CO2 / 2% O2	203.890	1.7918	0.998798

10. トラブルシューティング

10.1. 表示が見つからない、または表示が薄い

- ・ LCD のコントラストの設定を確認してください。
(P.19「7.4.4 MISC1」の LCD CONTRASNT を参照)
- ・ 電源と GND の接続を確認してください。また P.34「12.仕様」を確認し、適切な電源を接続してください。

10.2. 表示が 0 付近、またはフルスケール付近の値から変化しない

- ・ 差圧センサーが故障している可能性があります。差圧センサーに 15PSID(103kPa)を超える急激な圧力変動を与えると差圧センサーが破損する恐れがあります。
- ※差圧センサーの故障が疑われる場合は測定を中止し、弊社までご連絡ください。

10.3. 質量流量、体積流量、圧力、温度表示が点滅し、MOV, VOV, POV, TOV が表示される。

- ・ 測定できる仕様範囲を超えています。仕様範囲を超えている項目を範囲内に収まるよう調整してください。仕様範囲を超えている間は正確な測定は行えません。
(P.13「7.3.7 エラー表示」を参照)

10.4. ガスが流れていない状態なのに表示がマイナス値になる

- ・ ゼロ調整が正しく行われていない可能性があります。再度流量が無い状態でゼロ調整を行ってください。(P.12「7.3.3 TARE V (ゼロ調整)」を参照)
- ・ 流量の逆流時にマイナス表示をします。製品は逆流方向の測定はできませんので直ちに逆流を止めてください。また逆流による製品への影響はありません。

10.5. 他の製品と比較すると誤差がある

- ・ 2 台の製品間にリークがある可能性があります。リークが無いか確認してください。
- ・ 標準状態が同じでない可能性があります。標準温度、および圧力を確認してください。
(P.20「7.4.5 MISC2 (標準状態 / DIAG テスト(診断) / 画面回転設定)」を参照)
- ・ ガスの選択が相違している可能性があります。2 台で同じガス種を選択してください。
(P.15「7.4.1 GAS SELECT (ガス選択)」を参照)

10.6. 流量表示がフラつく

- ・ 上流の接続部に異物などが無いかを確認してください。測定の応答速度が速く、変動の多い実流量も読み取り測定しますので異物などの混入がある場合は安定した測定は行えません。
- ・ 製品には平均化の機能が搭載されています。この機能は急激な変動のある流量を測定する場合に有効です。(P.19「7.4.4 MISC1」の FLOW AVG (流量平均) を参照)

10.7. アナログ出力と流量表示が合わない

- ・ ケーブル長を確認してください。ケーブル(製品との距離)が長いと電圧降下が起こりますのでアナログ出力値と流量表示値が相違する現象が発生する可能性があります。また、内径の太いケーブルを特に GND ラインに使うことによりこの影響を軽減できます。
- ・ GND ラインが完全でない可能性がありますので配線を確認してください。

10.8. RS-232C/RS-485 通信で応答が無い

- ・通信設定がホストと製品とで一致しているかを確認してください。
(P.18「7.4.3 RS232C COM (通信設定)」および P.22「8.2 通信仕様」を参照)
- ・通信ケーブルが断線していないかを確認してください。

10.9. 応答が遅い

- ・圧力、および流量の平均化機能の設定を確認してください。
(P.19「7.4.4 MISC1」の PRESS AVG (圧力平均) / FLOW AVG (流量平均) を参照)

10.10. 低流量時に表示が0になる

- ・ゼロデッドバンドの設定を確認してください。この設定は工場出荷時に 0.5%(F.S.)と設定されています。この設定は 0.0~3.2%の範囲で調整できます。
(P.19「7.4.4 MISC1」の ZERO BAND を参照)

11. メンテナンスと再校正

製品には最小限の維持管理を必要とします。製品には稼動部がなく、寿命や精度に影響をおよぼす唯一のものとしては測定するガスの品質があります。製品は腐食性の無いクリーンでドライなガスを測定するために設計されていますので、ガスの品質には十分に注意してください。

湿気や油、その他汚染物質は内部のラミネータフローエレメントに影響を与えます。製品への異物の侵入を防ぐため、上流側にフィルターを入れることを推奨します。

- 1SCCM 以下 : 5 ミクロンのフィルター
- 2SCCM~1SLPM : 20 ミクロンのフィルター
- 1SLPM 以上 : 50 ミクロンのフィルター

11.1. 再校正

再校正の推奨期間は年に1回です。校正日付は製品に貼り付けしているラベル、または製品情報画面で確認することができます。校正はメーカーにて行いますので期間は約1ヶ月かかります。校正の際は製品のシリアル番号を控えるようにしてください。問い合わせの際に必要となります。シリアル番号など、製品情報は製品に貼り付けしているラベルおよび製品情報画面で確認ができます。

(P.21「7.4.6 MFG DATA (製品情報)」を参照)

11.2. クリーニング

製品の定期的なクリーニングは特に必要ありません。必要であれば外観などやわらかい乾いた布できれいに拭いてください。過剰な湿気や溶剤は避けるようにしてください。

12. 仕様

12.1. 製品仕様

項目	仕様
精度	$\pm(0.8\% \text{ Reading} + 0.2\% \text{ Full Scale})$
高精度(オプション: HC) (*1)	$\pm(0.4\% \text{ Reading} + 0.2\% \text{ Full Scale})$
繰り返し精度	$\pm 0.2\% \text{ FS}$
動作範囲	0.5~100% FS
流量レンジ比	200 : 1
応答速度	10ms
標準校正(STP)(*2)	20℃ 1Atm (101.325kPa)
動作温度	流体温度: -10~ 50℃ / 周囲温度: -10~ 50℃
動作湿度	0~100% (結露無きこと)
ゼロシフト	0.02% FS/℃/Atm
スパンシフト	0.02% FS/℃/Atm
測定可能流量	128% FS
最大動作圧力	0.2MPa
最大差圧(上流下流間)	103kPa
デジタル出力	RS-232C 出力データ: 質量流量、体積流量、圧力、温度
デジタル出力 (オプション: 485)	RS-485 出力データ: 質量流量、体積流量、圧力、温度
アナログ出力	0~5VDC 出力データ: 質量流量
アナログ出力 (オプション)	0~5VDC / 0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mADC 出力データ: 質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか
アナログ第2出力 (オプション)	0~5VDC / 0~10VDC / 1~5VDC / 4~20mADC 出力データ: 質量流量、体積流量、圧力、温度のいずれか
外部接続	ミニ DIN コネクタ(8ピン)、または D サブコネクタ(9 または 15 ピン)
供給電圧	7~30VDC (*3)
供給電流	40mA (+ 4~20mA アナログ電流出力付き時)
ウォームアップ時間	1 秒以下
保護等級	IP40
接ガス面材質	303,302 ステンレスチール Viton シリコン RTV ガラス強化ナイロン アルミニウム
表示器	モノクロ液晶(D)、カラー液晶(TFT)、リモート表示(RD / TFTRD)

(*1) 高精度オプションは 5SCCM 以上 500SLPM 以下の機種に対応できます。

(*2) 0℃ 1Atm(101.325kPa)での校正も可能です。

(*3) アナログ電流 4~20mADC 出力には 15VDC 以上の電源電圧が必要です。

12.2. 機械仕様

流量レンジ	範囲	外形寸法 [mm]	接続口径	圧力損失 (F.S.流量時)
0.5SCCM	0.0025 - 0.5 mL/min	H98.98×W60.33×D26.67	M-5(10-32)メネジ	0.414 kPa
1SCCM	0.005 - 1 mL/min	H98.98×W60.33×D26.67	M-5(10-32)メネジ	0.414 kPa
2SCCM	0.01 - 2 mL/min	H98.98×W60.33×D26.67	M-5(10-32)メネジ	0.414 kPa
5SCCM	0.025 - 5 mL/min	H98.98×W60.33×D26.67	M-5(10-32)メネジ	0.483 kPa
10SCCM	0.05 - 10 mL/min	H98.98×W60.33×D26.67	M-5(10-32)メネジ	0.483 kPa
20SCCM	0.1 - 20 mL/min	H98.98×W60.33×D26.67	M-5(10-32)メネジ	0.483 kPa
50SCCM	0.25 - 50 mL/min	H103.30×W60.33×D26.67	1/8 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.483 kPa
100SCCM	0.5 - 100 mL/min	H103.30×W60.33×D26.67	1/8 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.414 kPa
200SCCM	1 - 200 mL/min	H103.30×W60.33×D26.67	1/8 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.414 kPa
500SCCM	2.5 - 500 mL/min	H103.30×W60.33×D26.67	1/8 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.483 kPa
1SLPM	0.005 - 1 L/min	H103.30×W60.33×D26.67	1/8 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.483 kPa
2SLPM	0.01 - 2 L/min	H103.30×W60.33×D26.67	1/8 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.483 kPa
5SLPM	0.025 - 5 L/min	H103.30×W60.33×D26.67	1/8 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.483 kPa
10SLPM	0.05 - 10 L/min	H106.86×W66.68×D26.67	1/4 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.552 kPa
20SLPM	0.1 - 20 L/min	H110.92×W101.6×D40.64	1/4 ｲﾝﾁ NPT メネジ	1.724 kPa
40SLPM	0.2 - 40 L/min	H126.16×W101.6×D40.64	1/2 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.827 kPa
50SLPM	0.25 - 50 L/min	H126.16×W101.6×D40.64	3/4 ｲﾝﾁ NPT メネジ	0.965 kPa
100SLPM	0.5 - 100 L/min	H126.16×W101.6×D40.64	3/4 ｲﾝﾁ NPT メネジ	1.655 kPa
250SLPM	1 - 200 L/min	H126.16×W101.6×D40.64	3/4 ｲﾝﾁ NPT メネジ	4.137 kPa
500SLPM	2.5 - 500 L/min	H134.29×W132.08×D73.66	3/4 ｲﾝﾁ NPT メネジ	2.689 kPa

13. 外形寸法図

13.1. 0.5SCCM ~ 20SCCM

WHISPER MW

0 – 0.5 sccm

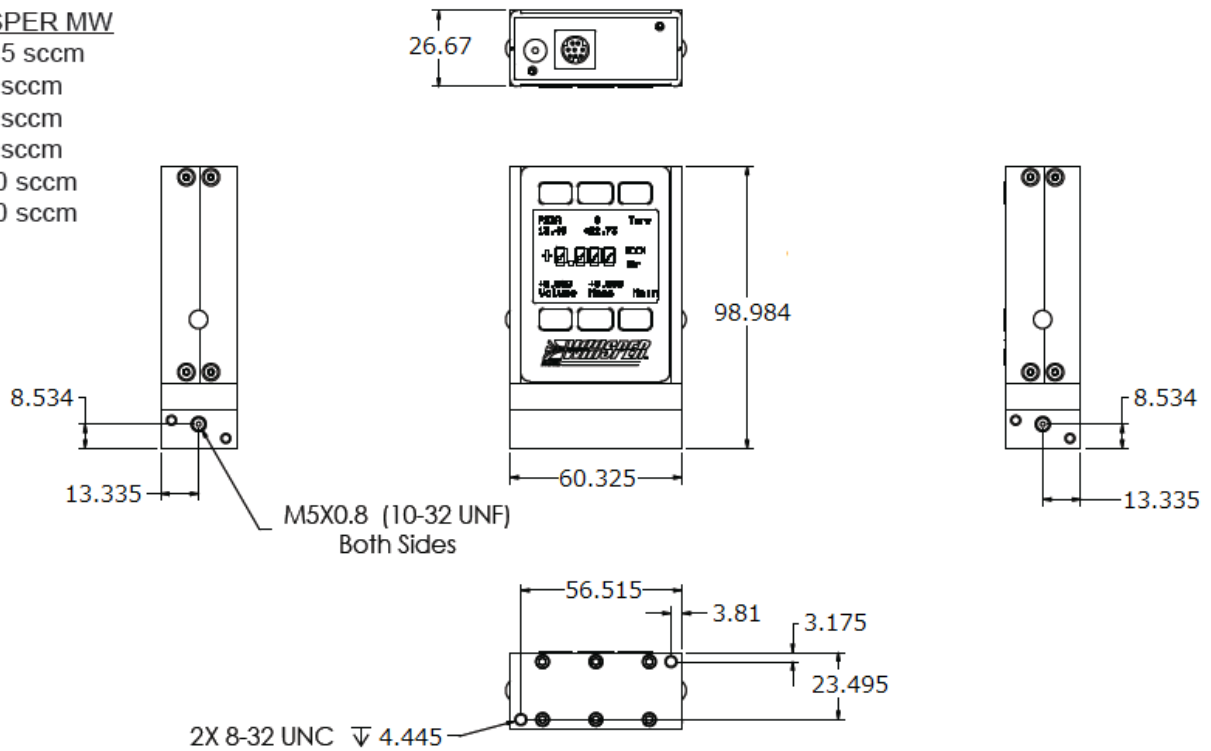
0 – 1 sccm

0 – 2 sccm

0 – 5 sccm

0 – 10 sccm

0 – 20 sccm



MW 0.5 sccm to 20 sccm approximate shipping weight: 362.87g

(単位 : mm)

13.2. 50SCCM ~ 5SLPM

WHISPER MW

0 – 50 sccm

0 – 100 sccm

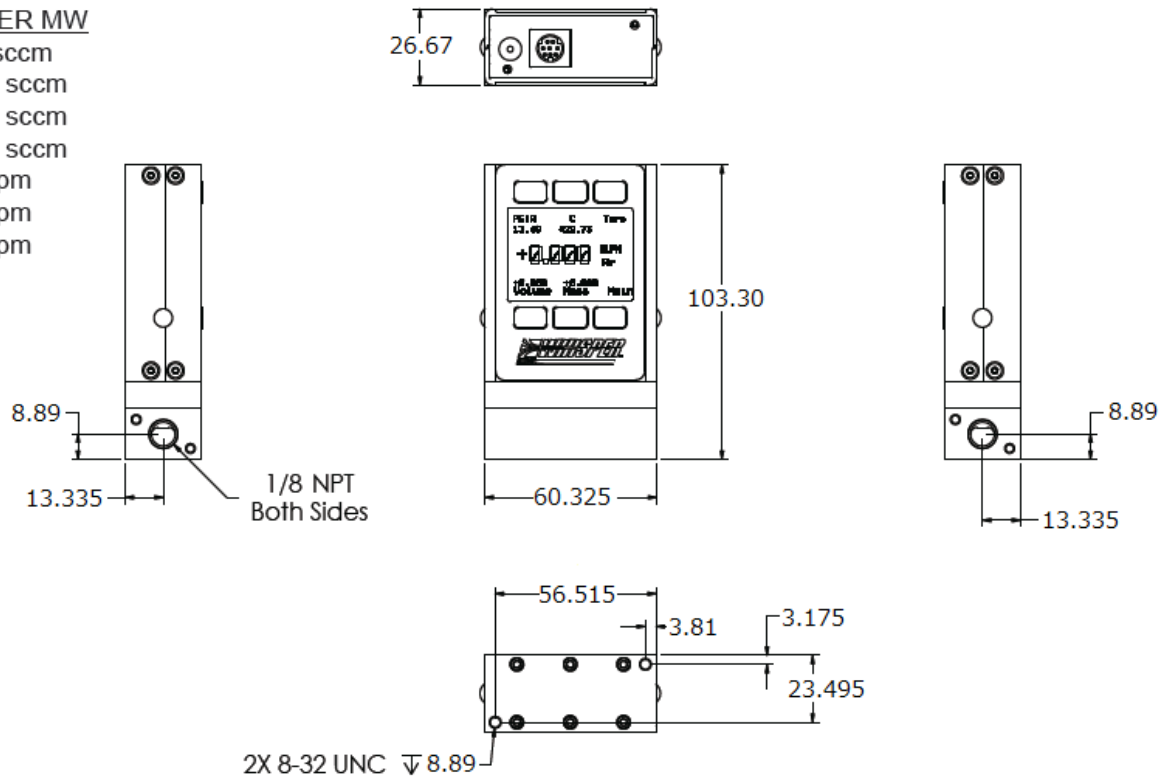
0 – 200 sccm

0 – 500 sccm

0 – 1 slpm

0 – 2 slpm

0 – 5 slpm



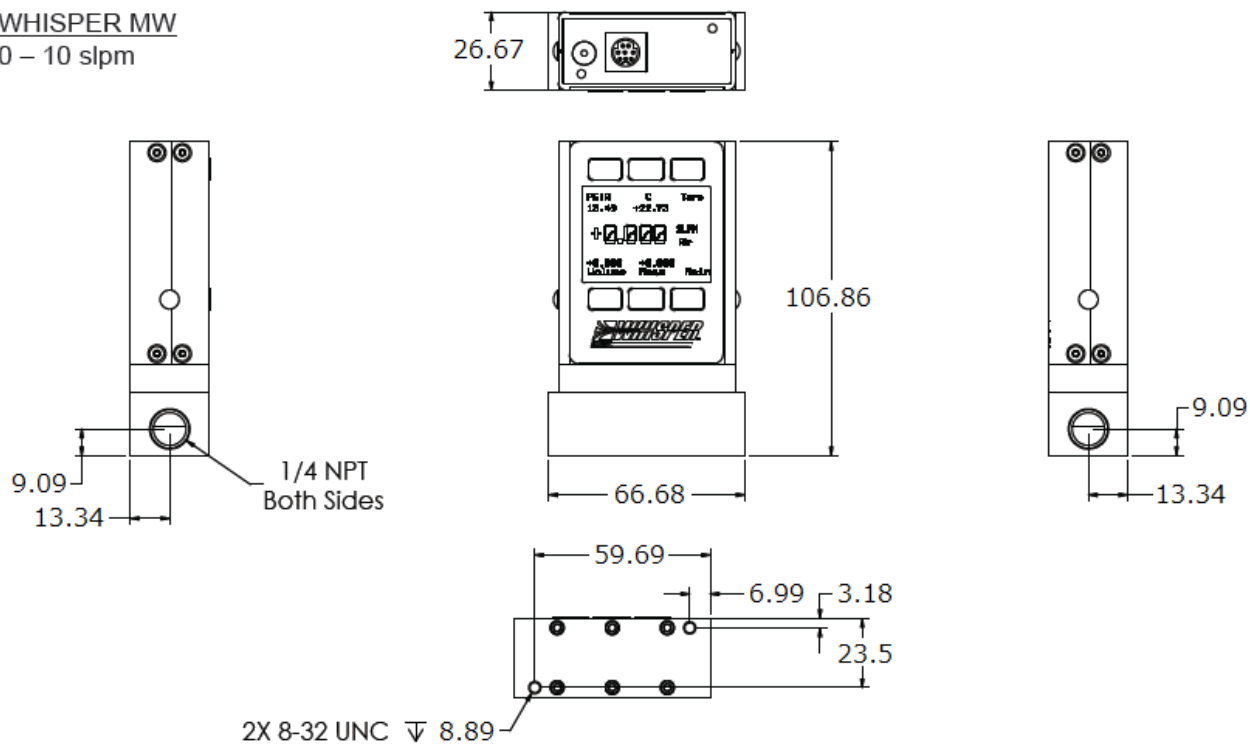
MW 50 sccm to 5 slpm approximate shipping weight: 453.59g

(単位 : mm)

13.3. 10SLPM

WHISPER MW

0 – 10 slpm



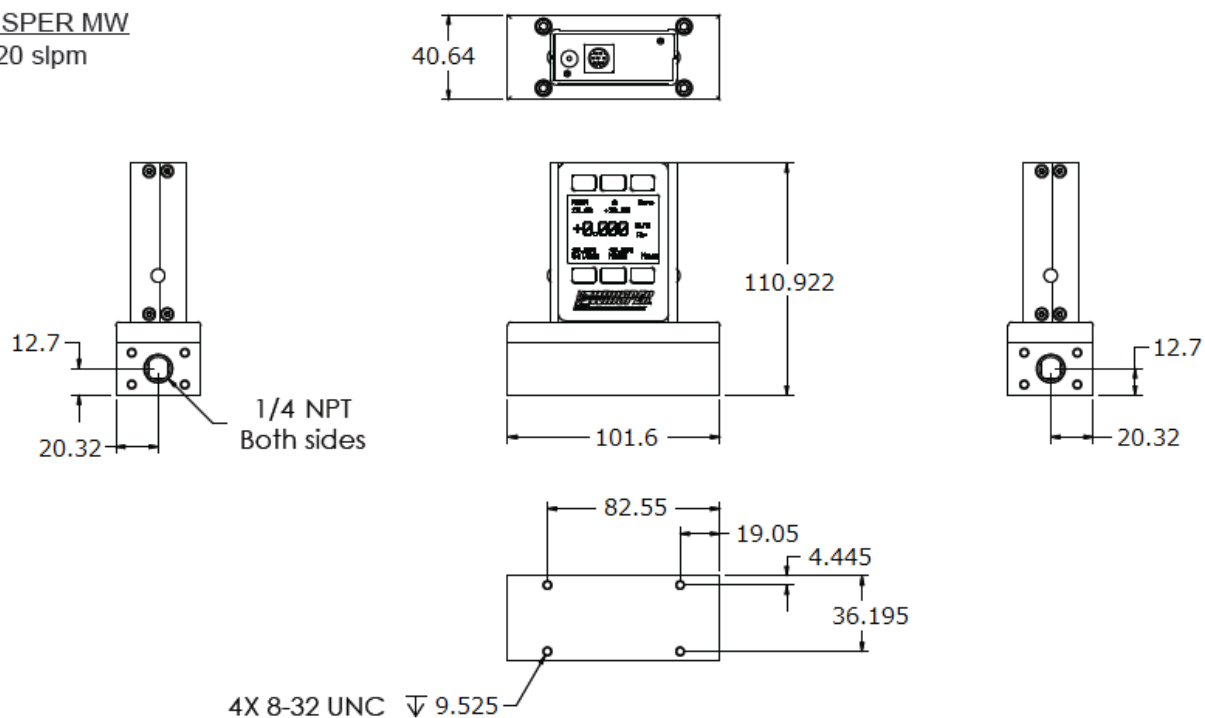
MW 10 slpm approximate shipping weight: 635g

(単位 : mm)

13.4. 20SLPM

WHISPER MW

0 – 20 slpm

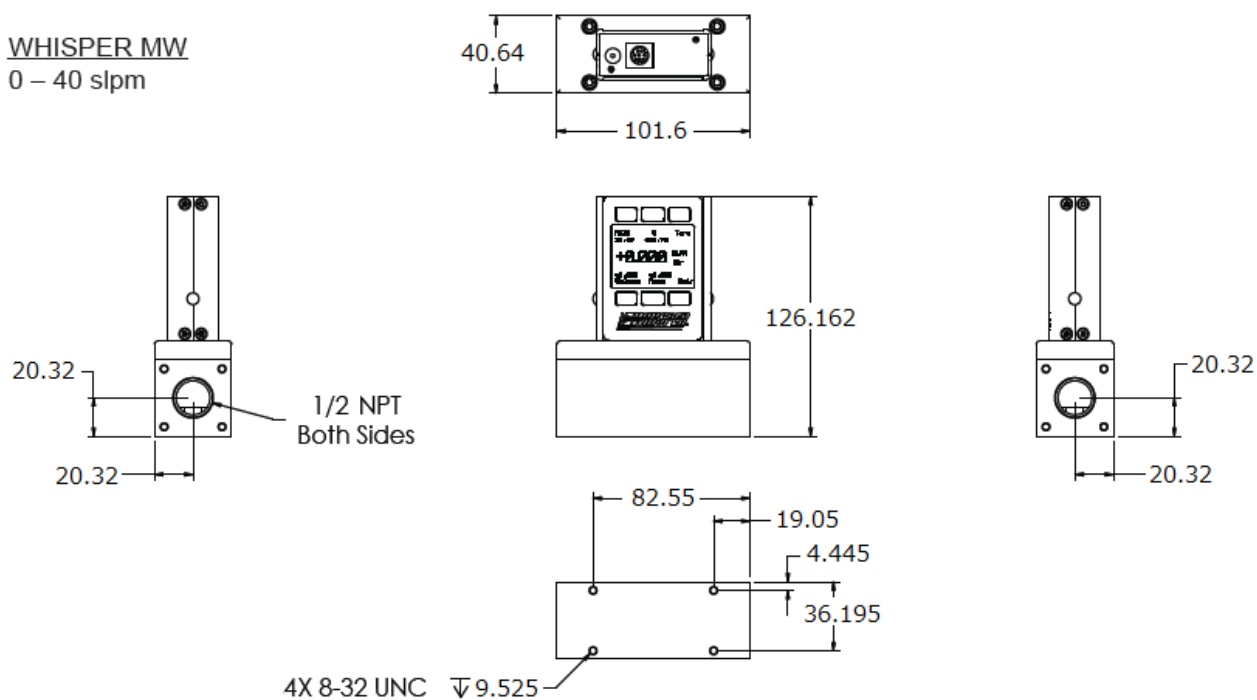


MW 20 slpm approximate shipping weight: 1.09kg

(単位 : mm)

13.5. 40SLPM

WHISPER MW
0 – 40 slpm

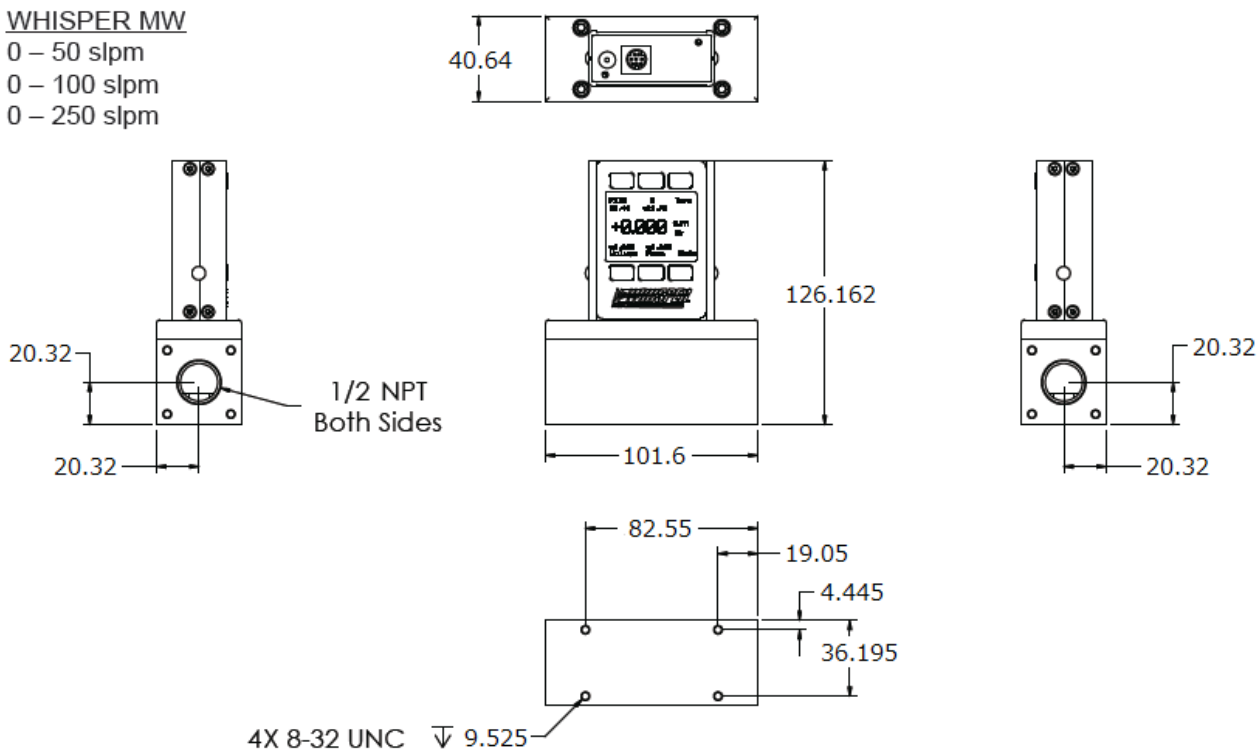


MW 40 slpm approximate shipping weight: 1.45kg

(単位 : mm)

13.6. 50SLPM ~ 250SLPM

WHISPER MW
0 – 50 slpm
0 – 100 slpm
0 – 250 slpm



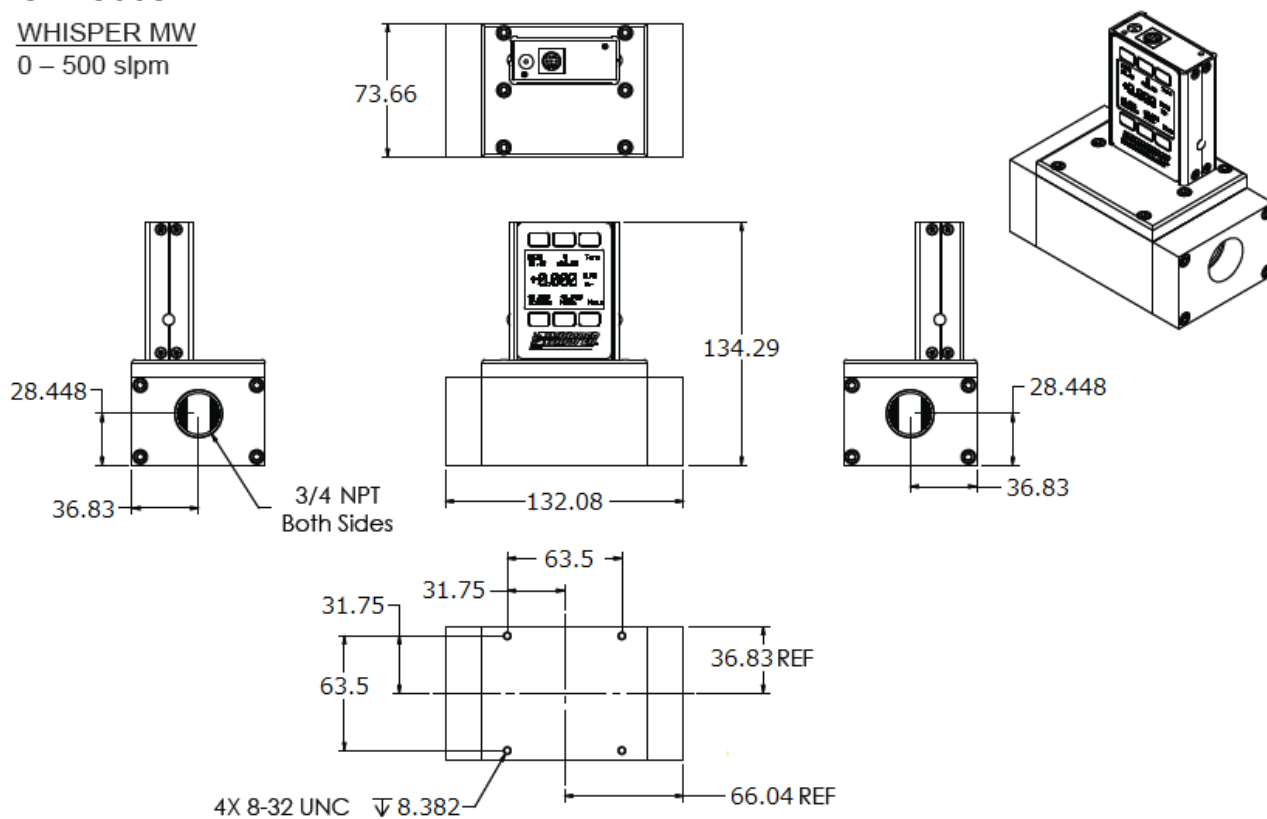
MW 50 slpm to 250 slpm approximate shipping weight: 1.59kg

(単位 : mm)

13.7. 500SLPM

WHISPER MW

0 – 500 slpm



MW 500 slpm approximate shipping weight: 2.04kg

(単位 : mm)

14. オプション

14.1. オプションコード

アナログ出力のレンジは製品付属の Calibration Data Sheet の Adder Codes 欄を確認ください。

<出力 1 (標準およびオプション)>

コード	出力レンジ	データ
5M	0~5VDC	マスフロー
5V		体積流量
5P		圧力
5T		温度
10M	0~10VDC	マスフロー
10V		体積流量
10P		圧力
10T		温度
1M	1~5VDC	マスフロー
1V		体積流量
1P		圧力
1T		温度
CM	4~20mA	マスフロー
CV		体積流量
CP		圧力
CT		温度

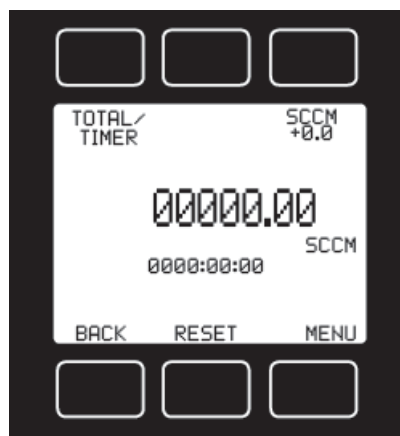
<出力 2 (第 2 出力オプション)>

コード	出力レンジ	データ
52M	0~5VDC	マスフロー
52V		体積流量
52P		圧力
52T		温度
102M	0~10VDC	マスフロー
102V		体積流量
102P		圧力
102T		温度
12M	1~5VDC	マスフロー
12V		体積流量
12P		圧力
12T		温度
C2M	4~20mA	マスフロー
C2V		体積流量
C2P		圧力
C2T		温度

<その他>

コード	オプション
TOT	積算流量計測

14.2. 積算流量（オプション：TOT）



積算流量オプションが追加されている製品には積算流量画面が追加されています。メイン表示にある MENU/TOTAL ボタンを押すことで表示が切り替わります。

TOTAL/TIMER :

積算流量表示と積算経過時間表示とを切り換えます。

SCCM (SLPM) :

現在のマスフロー値を表示します。

【積算流量オーバーフロー表示】

積算流量が最大値に達したときの表示動作です。この表示動作は注文時に指定可能です。

繰り越し無し :

積算値が最大に達すると積算値がクリアされるまで積算を停止します。

自動繰り越し :

積算値が最大に達すると自動で 0 に繰り越し、積算を続けます。

自動繰り越しオーバー表示 :

積算値が最大に達すると自動で 0 に繰り越し、積算を続けます。また繰り越し後、積算オーバーフローのエラー表示をします。

TOTAL（積算流量）:

電源 ON またはリセット後から測定した積算流量を表示します。
表示は最大 7 桁です。流量レンジにより最大値は変わります。
積算流量のレンジは注文時に指定可能です。

最小レンジ	最大値
0.001	9999.999
0.01	99999.99
0.1	999999.9
1	9999999

TIMER（積算経過時間）:

リセットされてからの経過時間を表示します。表示は積算流量値の下に位置します。
時間は時(4 桁) : 分(2 桁) : 秒(2 桁)で表され、最大 9999 時間 59 分 59 秒まで計測します。
TOTAL/TIMER ボタンを押すことにより経過時間をメインに表示できます。

RESET :

積算流量および積算経過時間を"0"にリセットします。また、通信でリセット要求コマンドを送ることで"0"にリセットすることができます。

- ・ストリーミングモード : [コマンド] \$ \$ T <CR>
 - ・ポーリングモード : [コマンド] <ユニット ID> \$ \$ T <CR>
- 例. A \$ \$ T <CR> ユニット ID が"A"の製品の積算流量をリセットします。

<注意>

積算流量および経過時間は電源を OFF すると 0 にリセットされます。バックアップはされませんのでご注意ください。

15. 充電式バッテリー付ポータブルマスフローメーター（MWB シリーズ）

MB シリーズは製品上部にリチウムイオンバッテリーを搭載したポータブルマスフローメーターです。フル充電時の稼働時間はモノクロ液晶で約 18 時間、TFT カラー液晶で約 5 時間です（コントラスト設定 10 において）。コントラストの設定を抑えることでバッテリーの持続時間は延びます。

※バッテリーの取り外しは行えません。

15.1. バッテリー充電

製品上部にあるマイクロ USB 端子、またはミニ DIN 端子より充電を行うことができます。外部から電源を供給することで充電が開始されます。充電中はバッテリーランプが緑色に点灯します。（電源スイッチ ON 時は赤色に点灯します）。

<注釈> バッテリー残量が無い場合は使用前に 5 分間の充電を行ってください。充電速度はマイクロ USB ポートを通して電源を供給するのが最も速く、また製品の電源は OFF 状態の方が速くなります。

充電時間： 2A の供給で約 3.5 時間です。マイクロ USB 端子は充電のみサポートしています。

15.2. バッテリーランプ

製品上部にバッテリーランプがあります。通常電源スイッチを ON すると赤色に点灯します。

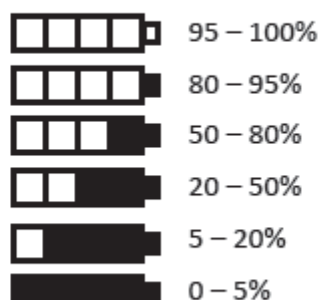
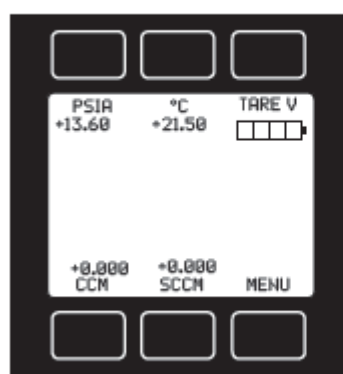
バッテリーが低下すると点滅表示を行います。バッテリーが無くなると製品が機能しなくなりますので早めに充電を行ってください。ランプが点滅を始めると残り約 1 時間ほどとなり、また残り 15 分くらいになりますとさらに速い点滅表示となります。

※出力信号は上部のミニ DIN コネクタより出力されます。また、MB シリーズはアナログ出力 0～10VDC は未サポートですのでオプション指定はできません。

※製品を使用しない場合は電源を OFF としてください。

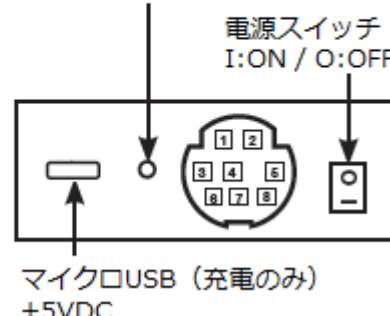
<警告> バッテリーの残量が無くなりバッテリーランプが消灯した場合、バッテリーランプも機能しなくなります。バッテリーランプは 1 度フル充電することで正常機能するようになります。

TARE の下部にバッテリー残量を表示



バッテリーランプ

緑色：充電中
赤色点滅：バッテリー低下



<注意>

- ・周囲温度が-10～50 度の範囲外で製品を使用および保管をしないでください。範囲外の温度を検知するとコントラストが 0 となり、また動作性能は保証できません。
- ・安全に充電を行うために周囲環境温度が 0～45℃の範囲で行ってください。また、仕様範囲外の温度を検知すると充電を行いません。